



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
"FEDERICO II"

Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali
Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra XVIII ciclo

Tesi di Dottorato

*L'EVOLUZIONE OLOCENICA DELLA FASCIA
COSTIERA TRA NEAPOLIS E STABIAE (CAMPANIA)
SULLA BASE DI DATI GEOLOGICI ED ARCHEOLOGICI*



Giolinda Irollo

2005

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
"FEDERICO II"**

Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra XVIII ciclo

Tesi di Dottorato

***L'EVOLUZIONE OLOCENICA DELLA FASCIA
COSTIERA TRA NEAPOLIS E STABIAE
(CAMPANIA) SULLA BASE DI DATI GEOLOGICI ED
ARCHEOLOGICI***

Tutor Dott. ssa Paola Romano

Co-Tutor Prof. Aldo Cinque

Coordinatore Prof. Giuliano Ciampo

Dottoranda

Giolinda Irollo

Anno Accademico 2004-2005

INDICE

PARTE PRIMA

1	PREMESSA	1
2	FINALITÀ DELLO STUDIO	
3	METODOLOGIE DI INDAGINE	
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO	
5	PRECEDENTI CONOSCENZE	

PARTE SECONDA-DALLE PRECEDENTI CONOSCENZE AI NUOVI DATI ED INTERPRETAZIONI

6 IL TERRITORIO DELL'ANTICA NEAPOLIS 34

6.1	PRECEDENTI CONOSCENZE STORICO ARCHEOLOGICHE	
6.2	RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI NELL'AREA DEL CANTIERE "GARIBALDI" DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI.	
6.3	RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI NELL'AREA DEL CANTIERE "UNIVERSITÀ" (PIAZZA G. BOVIO) DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI.	
6.4	RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI NELL'AREA DEL CANTIERE "MUNICIPIO" DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI.	
6.5	ELEMENTI DI CONFRONTO TRA LE AREE OCCUPATE DALLE STAZIONI "GARIBALDI", "UNIVERSITÀ" E "MUNICIPIO"	

7 LA PIANA DEL FIUME SEBETO 143

7.1	FINALITÀ, MATERIALI E METODI	
7.2	ANALISI E DISCUSSIONE DEI DATI STRATIGRAFICI	
7.3	I MOMENTI DI EVOLUZIONE DELLA PIANA E LE RICOSTRUZIONI PALEOGEOGRAFICHE AD ESSI ASSOCIATE	
7.4	BREVE CENNO AL FIUME SEBETO ED ALLE CONDIZIONI DI CIRCOLAZIONE IDRICA DELLA PIANA, DAL PERIODO GRECO-ROMANO ALL'ETÀ MODERNA	
7.5	CONSIDERAZIONI FINALI	

8 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DEL LITORALE VESUVIANO 209

8.1 PRECEDENTI CONOSCENZE

9 IL TERRITORIO DELL'ANTICA HERCULANEUM 226

9.1	PRECEDENTI CONOSCENZE STORICHE	
9.2	STRATIGRAFIA E MORFOLOGIA COSTIERA	
9.3	LE UNITÀ DELL'ERUZIONE DI POMPEI	
9.4	DATI STRATIGRAFICI DESUNTI DA SAGGI ARCHEOLOGICI	
9.5	I TERRENI FORMANTI IL RIPIANO	
9.6	LA COLLOCAZIONE GEOMORFOLOGICA DELL'ANTICA HERCULANEUM	
9.7	LE ANALISI STRATIGRAFICHE E GEOMORFOLOGICHE-PRIMI RISULTATI	

10 IL TERRITORIO DELL'ANTICA STABIAE NELLA PIANA DEL SARNO

10.1 PREMESSA ***261***

10.2 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO

10.3 RICOSTRUZIONE TOPOGRAFICA ED ANALISI GEOMORFOLOGIA

10.4-I RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI NEL TERRITORIO DELL'ANTICA STABIAE E NELLA PIANA DEL SARNO

10.5 ESAME DEI DATI STRATIGRAFICI E RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI

10.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

PARTE TERZA

11-CONCLUSIONI ***383***

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ***398***

PARTE PRIMA

I PREMESSA

Gli ultimi decenni hanno visto progressivamente affermarsi nuove forme di collaborazione tra le Scienze della Terra e l'Archeologia. Esse hanno introdotto l'uso delle prospezioni geofisiche per la ricerca di strutture archeologiche sepolte, le applicazioni nel campo dell'archeometria delle analisi paleomagnetiche, l'uso di quelle mineralogico-petrografiche e geochimiche, delle datazioni assolute ed, infine, di tutte le indagini geomorfologiche, stratigrafiche, sedimentologiche e paleoecologiche che consentono di ricostruire ambienti ed eventi del passato.

Queste particolari forme di collaborazione ed il generale ricorso al dato archeologico come vincolo geografico e cronologico sono stati ampiamente utilizzati anche per questo lavoro di tesi. Esso propone, infatti, un approccio di tipo geoarcheologico allo studio delle piane alluvionali costiere, ed in particolare a quello delle fasi evolutive delle stesse, che possono essere dettagliate attraverso il ricorso a tale tipologia di dato. Lo studio delle piane alluvionali trova una sostanziale motivazione nella disponibilità di successioni sedimentarie, profonde anche migliaia di metri, di cui la piana rappresenta la parte sommitale emersa. La loro analisi, attraverso i dati di sottosuolo, consente la ricostruzione delle variazioni eustatiche e/o tettoniche, e delle correlazioni tra successioni marine e continentali. Queste ultime, studiate da specialisti diversi in aree distinte, si presentano, invece, interdigitate o comunque a contatto tra loro negli scenari di pianura costiera. Le successioni sedimentarie possono anche superare l'ampiezza delle maggiori fluttuazioni glacio-eustatiche quaternarie, soprattutto nei casi in cui la deposizione è stata preceduta o coadiuvata dalla subsidenza, come ad esempio nel caso della Piana Campana. Quest'ultima occupa uno dei *graben* peritirrenici dell'Appennino centro-meridionale e si articola in diversi

settori con dinamiche evolutive che evidenziano tratti comuni, ma anche peculiarità, oggetto di studi geologici e geomorfologici ad ampio spettro.

A specifici settori della Piana Campana, compresi nella fascia costiera vesuviano-flegrea, tra Castellammare di Stabia e Napoli (fig. 1.1) è diretto lo studio in oggetto che vuole evidenziare proprio gli elementi di correlazione e le differenze tra i settori di indagine prescelti.

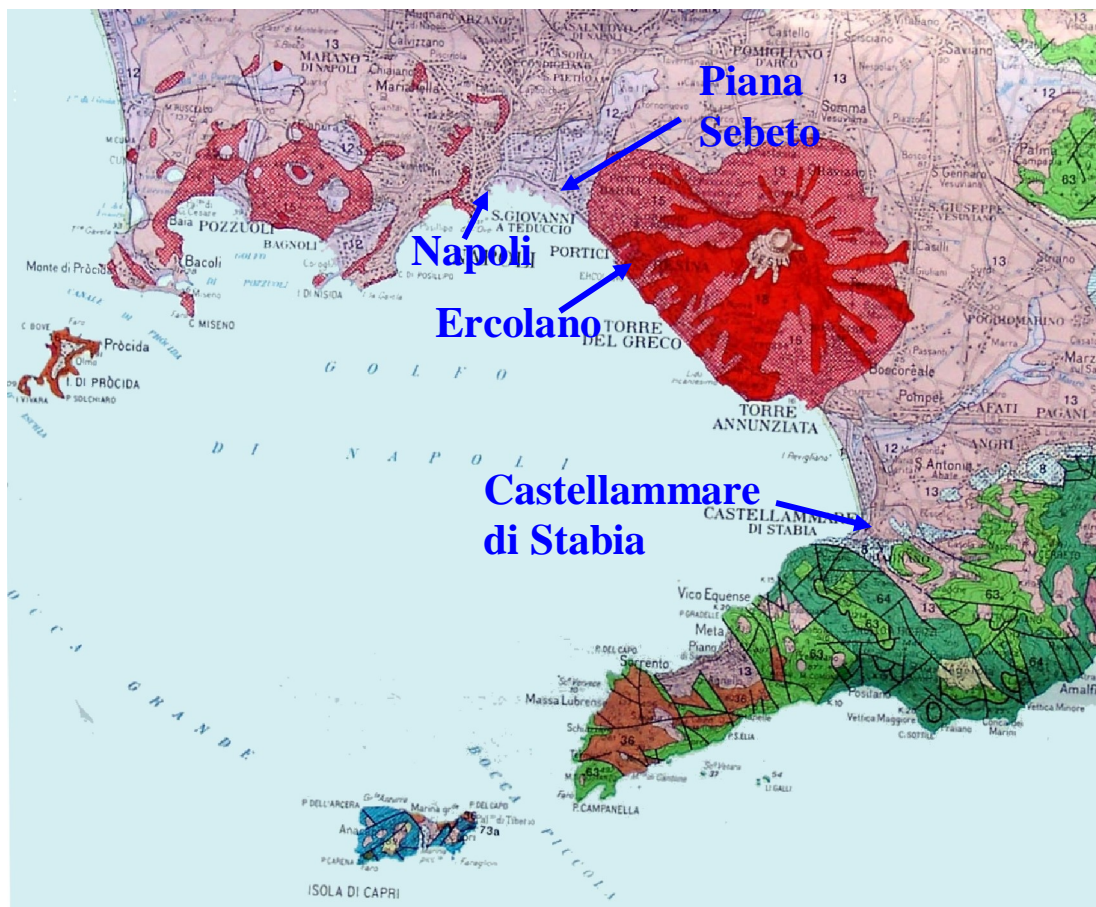


Fig. 1.1 Ubicazione dei settori d'indagine

2. MOTIVAZIONI E FINALITÀ DELLO STUDIO

La ricerca in oggetto è stata finalizzata a ricostruire l'evoluzione olocenica del paesaggio costiero compreso tra Napoli e Castellammare di Stabia.

Il settore geografico prescelto offre motivi di interesse legati alla sua densa antropizzazione ed urbanizzazione, che rendono estremamente utile la conoscenza delle dinamiche del recente passato geologico, per valutare meglio i rischi presenti e futuri. Inoltre in esso le tendenze evolutive innescate da fattori generali, quali quelli eustatici e climatici, sono state modificate o sconvolte da componenti locali, legate al vulcanismo, alla tettonica ed alla vulcano-tettonica, le quali hanno agito sui livelli di base e sui ritmi della sedimentazione. La valutazione di queste modifiche si configura come una delle finalità specifiche della tesi.

Per la conduzione dello studio in progetto, l'area prescelta offre buoni record geomorfologici e stratigrafici, indicativi di cambiamenti ambientali ed eventi, nonché ottime prospettive per la componente geoarcheologica della ricerca. Quest'ultima, in particolare, trae vantaggi dalla presenza nell'area di numerosi siti e ritrovamenti archeologici, che forniscono datazioni fino all'Età del Bronzo e, dalla continua apertura di nuovi cantieri di scavo archeologico (spesso in forma di interventi di tutela nel corso della realizzazione di opere private o pubbliche).

La tematica della ricerca è oggetto di una notevole letteratura geologica, ricca di dati analitici e di ricostruzioni. Queste ultime, però, hanno spesso carattere parziale, interessando limitate porzioni del territorio e/o ristretti intervalli cronologici. Altrettanto congrue sono la letteratura e la documentazione di scavo esistenti presso le Soprintendenze Archeologiche, quali fonti di dati stratigrafici ed informazioni sui terreni ritrovati a contatto con i reperti archeologici.

Queste premesse hanno consentito di finalizzare, in dettaglio, la ricerca a ricostruire, quotare e possibilmente datare, alcuni paleo tracciati olocenici

della linea di costa, ponendo particolare attenzione a quelli relativi alla massima ingressione post-glaciale ed ai più recenti, che l'archeologia aiuta a riconoscere e datare. Sui tratti con costa alta e dovunque il mare abbia lasciato tracce erosionali, sarà dedicata particolare attenzione alle superfici di abrasione, alle paleofalesie ed ai loro rapporti con i corpi di accumulo olocenici. Per gli scenari di costa bassa si cercherà, inoltre, di ricostruire la migrazione laterale (pro e retrogradante) e verticale dei cordoni costieri, l'evoluzione degli ambienti lagunari e lacuo-palustri e, ove rilevanti, le variazioni subite dalla idrografia delle pianure costiere. In ogni caso saranno utilizzati, come vincoli cronologici, quelli provenienti da ritrovamenti archeologici e da unità vulcaniche di età nota.

Il rapporto con l'archeologia configura, tra le tematiche di interazione, anche quella relativa all'ubicazione (spesso ancora incerta) delle aree portuali connesse agli antichi centri costieri (*Neapolis, Pompei, Stabiae*), con ovvie implicazioni sulla posizione di paleo linee di costa e su antichi livelli relativi del mare.

Le ricostruzioni effettuate saranno confrontate con le più aggiornate curve delle fluttuazioni eustatiche del Mediterraneo occidentale (e del Mar Tirreno in particolare) per ricavare valutazioni quantitative dei moti verticali del suolo, nei vari settori dell'area di studio ed in diversi intervalli cronologici.

I risultati così ottenuti saranno confrontati con la neotettonica e la storia vulcanica dell'area per cercare di isolare i moti verticali dovuti alla tettonica regionale da quelli riconducibili a fenomeni vulcanotettonici. L'influenza diretta ed indiretta delle eruzioni vulcaniche sarà infine valutata anche in relazione a quegli eventi del passato che appaiono legati a variazioni nei ritmi degli apporti sedimentari alla costa e/o a variazioni della loro natura e tessitura.

Nell'ambito dell'ampio tratto della costa campana in esame, dalle preliminari ricostruzioni evolutive valide per specifiche località si passerà a

confronti e correlazioni utili a formulare sintesi di più ampio raggio, che individuino i settori a comportamento omogeneo e gli elementi di discontinuità che li separano

3 METODOLOGIE DI INDAGINE

La motivazione della specifica tipologia di approccio geoarcheologico della ricerca è legata, come indicato, alla proficuità delle forme di collaborazione tra le Scienze della Terra e l'Archeologia, che hanno subito un sensibile incremento negli ultimi anni.

La ricostruzione di ambienti ed eventi del passato utilizza, in campo strettamente geologico, indagini di tipo geomorfologico, stratigrafico, sedimentologico e paleoecologico. Soprattutto a tale scopo il concorso dei due settori di studio, la geologia e l'archeologia, offre vantaggi reciproci: ai geologi la possibilità di analizzare sezioni emerse da lavori di scavo archeologico, che spesso espongono, per la prima volta, delle interessanti stratigrafie del Quaternario. Inoltre lo studio archeologico del sito o dell'area rivela di solito preziosi vincoli d'età (spesso con risoluzione temporale non facilmente uguagliabile dai metodi geocronologici). Esso fornisce, inoltre, indicazioni sugli antichi rapporti uomo-territorio e ricche collezioni di reperti fossili. D'altro canto le ricostruzioni stratigrafiche, paleogeografiche e paleoambientali che la geologia (con tutte le sue branche) può fornire rispondono ad esigenze dell'archeologo di definire i contesti ambientali in cui avvennero eventi della storia umana e le ragioni che determinarono scelte di siti, destinazioni d'uso del territorio ed abbandono di aree.

In questo ambito le esperienze di studio pregresse, realizzate in riferimento alla Piana del Fiume Sarno ed in dettaglio all'area archeologica di Pompei (Cinque & Irollo, 2004), con le ricostruzioni morfologiche e stratigrafiche antecedenti le fasi di insediamento antropico, hanno configurato proficui rapporti di collaborazione con gli archeologi responsabili delle missioni di scavo. Essi hanno consentito la raccolta di numerosi dati stratigrafici e cronologici relativi al sito della Pompei antica e degli immediati dintorni, dati utilizzati anche ai fini del presente studio. La particolare tipologia di approccio metodologico ha evidenziato l'influenza della morfologia

originaria sulla distribuzione degli insediamenti umani e sulle scelte di edilizia urbana, nonché l'uso massiccio e differenziato dei materiali vulcanici di origine locale, nell'intervallo cronologico Bronzo antico-I sec. d.C.

I risultati ottenuti hanno consentito di estendere lo specifico filone di indagine e la metodologia utilizzata agli altri settori della fascia costiera vesuviana, con particolare riferimento alle aree archeologiche che su essa insistono.

Volendo scandire le fasi della ricerca in oggetto la prima di esse è stata dedicata allo studio critico delle pubblicazioni esistenti, alla sistemazione organica delle conoscenze pregresse, alla estrapolazione dei dati puri da interpretazioni ed opinioni espresse nelle ricostruzioni precedenti; a fissare le ipotesi di lavoro, per la risoluzione degli aspetti ancora controversi o del tutto oscuri. La ricerca e lo studio bibliografico superano inevitabilmente i limiti geografici dell'area di studio, attingendo da lavori effettuati su altre pianure, utili esempi metodologici, ulteriori dati, ricostruzioni di confronto e modelli più o meno generali che possano supportare il lavoro interpretativo.

Passando alle successive fasi di analisi, è necessario ricordare che nelle piane costiere l'osservazione dei record sedimentari è spesso resa difficile dall'esiguo numero di affioramenti e di relitti geomorfologici di supporto alle ricostruzioni storiche. In questi contesti le fasi di aggradazione recente tendono a ricoprire estesamente le morfologie deposizionali ed erosionali più antiche. Si è cercato di sopperire a ciò attraverso le osservazioni geomorfologiche e l'uso di carte topografiche, DEM e foto aeree di dettaglio, per evidenziare articolazioni morfologiche, indicative di stati evolutivi differenti e variazioni laterali dei meccanismi di aggradazione.

La fase di rilevamento geologico e geomorfologico delle evidenze di superficie, si sono avvalse della analisi di carte topografiche a diversa scala

(1:25000, 1:5000, 1:1000). Al fine di ottimizzare i successivi momenti di interpretazione geomorfologica e di cartografazione geologica, sono state realizzate versioni digitalizzate e georeferenziate della topografia e dell'idrologia naturale, eliminando gli effetti di modifica di origine antropica, anche attraverso l'esame della cartografia storica. Quest'ultima risulta particolarmente significativa, congiuntamente ad altri tipi di fonti d'archivio ed attraverso le indagini archeologiche, quando la ricerca raggiunge o è focalizzata su fasi evolutive recenti.

L'analisi geomorfologica è stata finalizzata ad evidenziare tutte le forme deposizionali ed erosive presenti (conoidi, pianure, terrazzi fluviali, antichi cordoni costieri, paleofalesie, ecc), l'andamento della rete idrografica, le sue eventuali anomalie, gli indizi morfologici di sollevamento, abbassamento e/o deformazione tettonica dell'area. La suddivisione della piana in unità geomorfologiche ha consentito di estrapolare su aree più o meno vaste i dati stratigrafici ricavati da affioramenti o da sondaggi meccanici sporadici.

Durante la fase di rilevamento di superficie sono stati esaminati anche i più modesti affioramenti ed ogni occasione in cui lavori edilizi hanno offerto l'opportunità di osservare i materiali di sottosuolo.

Un'altra componente essenziale dello studio è stata la raccolta dei dati litostratigrafici di profondità, da precedenti studi geologici, geotecnici e idrogeologici, da saggi per la prospezione archeologica, e disponibili presso tutti gli enti competenti per il territorio e presso studi tecnici ed imprese. L'esame delle stratigrafie da sondaggio ed il tentativo di correlazione nasconde le insidie legate alla sensibilità ed all'accuratezza dei diversi soggetti che le hanno realizzate, per scopi, in genere, diversi da quelli di una ricerca geologica di base; scopi che spesso non richiedono loro di finalizzare le stesse ad una ricostruzione di tipo paleoambientale e geocronologica. Per tale motivo all'analisi dei *log* sono stati affiancati i

tentativi di interpretazione geocronologica e paleoambientale, elaborati progressivamente, attraverso confronto con altri *log* stratigrafici, ricavati dai dintorni o emersi da sondaggi di cui è stata seguita la trivellazione. È stato possibile in tal modo identificare i *log* di riferimento per tarare la lettura di tutte le altre stratigrafie disponibili, e per riconoscere quelli parzialmente o completamente inaffidabili.

L'analisi delle stratigrafie di sondaggio pregresse, inserendosi nel quadro d'insieme delineato dalla letteratura e dalla analisi di superficie, ha orientato l'ubicazione dei nuovi sondaggi e la profondità di indagine necessaria. Ulteriori dati stratigrafici di sottosuolo sono stati desunti dall'esame di relazioni di controllo e scavo archeologico; da esse è stato possibile ricavare indicazioni cronologiche di estremo dettaglio pur se riferite alle sole fasi di frequentazione antropica del sito.

Contestualmente alle fasi di raccolta dei dati stratigrafici di sottosuolo i *log* reperiti ed i siti di scavo archeologico sono stati ubicati sul supporto cartografico in formato digitale, al quale sono stati collegati *database* per la fruizione immediata ed interrelata delle informazioni stratigrafiche ed archeologiche relative a ciascun settore.

Particolarmente utili alla raccolta dei suddetti dati si sono rivelate le occasioni di seguire le diverse fasi di scavo nei cantieri aperti lungo la fascia costiera napoletana per la costruzione della linea A della nuova Metropolitana cittadina. Esse hanno consentito di analizzare direttamente le sezioni emerse nel corso dei lavori e di prelevare campioni per analisi di diverso tipo. In tale fase sono stati attivati specifici rapporti di collaborazione con archeologi impegnati nei vari settori dell'area indicata e con il funzionario della Soprintendenza Archeologica di Napoli, competente per il territorio cittadino, dott.ssa Daniela Giampaola.

A ciò si è aggiunta una analoga possibilità di seguire la realizzazione promossa dal Commissariato di Governo per il Superamento

dell’Emergenza Socio-Economico-Ambientale del Bacino Idrografico del Fiume Sarno di sondaggi geognostici lungo l’attuale corso fluviale, che ha permesso l’analisi diretta delle carote ed il prelievo di campioni per analisi paleoecologiche. Una ulteriore possibilità di raccolta di dati si è avuta nel centro cittadino di Castellammare di Stabia, sia in riferimento a cantieri per l’edilizia pubblica, che per siti interessati da interenti di scavo archeologico.

Ad essi si affianca la partecipazione alla campagna di sondaggi geognostici e di saggi di scavo prevista nell’ambito dell’*Herculaneum Conservation Project* nell’area archeologica di Ercolano.

Utilizzando i dati di superficie, di sottosuolo e quelli geoarcheologici sono state realizzate sezioni geologiche orientate longitudinalmente e trasversalmente alla costa.

La correlazione di livelli analoghi nei diversi sondaggi, e le operazioni di estrapolazione hanno consentito di ricostruire l’estensione areale delle oscillazioni della linea di costa, di evidenziare che tipo di substrato abbia favorito o ostacolato il processo, scandendone spesso i tempi. E’ stata dedicata, inoltre, particolare attenzione alla ricostruzione della dislocazione delle superfici per effetto di disturbi tettonici, anche attraverso opportuni confronti delle quote indotte da essi nelle unità datate, con le curve di oscillazione eustatica del livello del mare.

Sono state evidenziate, poi, le relazioni tra i depositi coevi, che identificano le possibili articolazioni paleoambientali, la paleomorfologia e la rete idrografica originaria.

Sono state rilevate, successivamente, le modifiche dovute ad eventi naturali, più o meno ciclici come quelli climatici, o di origine antropica attraverso la ricostruzione della tipologica, potenza, superfici limite, distribuzione areale e caratteristiche sedimentologiche, di ciascun deposito. Esse ne denunciano non solo l’origine, ma anche i fattori di influenza

dinamica che ne hanno condizionato il trasporto e la sedimentazione. Ove possibile le analisi paleoecologiche, effettuate su affioramenti e su carote, hanno fornito ulteriori dati circa l'ambiente di formazione dei vari corpi sedimentari individuati. A tale scopo sono state attivate forme di collaborazione con specialisti del Dipartimento di Scienze della Terra per analisi paleoecologiche (soprattutto micropaleontologiche - Prof. G. Ciampo, Dott. V. Di Donato - e palinologiche – Dott.ssa E. Russo Ermolli), e per l'identificazione delle vulcaniti osservate in affioramento o emerse dai *log* (Prof. G. Rolandi).

Quest'ultima specifica forma di collaborazione è stata resa necessaria dal fatto che, nelle aree del contesto geografico in esame, la successione degli eventi è frequentemente scandita da episodi eruttivi di diversa entità ed origine, che producono depositi particolarmente indicativi nella collocazione temporale dei fenomeni sedimentari e/o erosivi ai quali si vengono ad intercalare. I livelli tefro-distali caratterizzati meglio nelle descrizioni dei *log* sono stati riconosciuti e correlati in vari sondaggi. Allo scopo sono stati utilizzati anche criteri di posizione stratigrafica comparabile con i dati emersi dai *log* seguiti direttamente, e verificando che eventuali variazioni di spessore e stato di conservazione risultassero giustificati da riconosciute diversità paleo geomorfologiche. Ulteriori vincoli cronologici sono stati ricavati dall'integrazione di dati di tipo archeologico ed attraverso la revisione critica della collocazione stratigrafica dei reperti, inserendo i relativi livelli ospitanti negli schemi stratigrafici.

L'elaborazione di sintesi evolutive specifiche per ciascun settore è scaturita dall'esame di tutti i dati complessivamente raccolti. Esse mostrano gli effetti, in termini di distribuzione degli ambienti costieri, dei fattori sedimentologico, eustatico e tettonico, ai quali si aggiunge, nel contesto geografico in esame, anche la massiccia componente vulcanica.

I fattori sedimentologici si riferiscono agli apporti dalla parte emersa del territorio geografico, che costituiscono il corpo di sedimenti che forma la piana. Tale corpo è funzione delle variabili tempo e clima, che vanno ad influire, a loro volta, sul volume detritico, sull'entità e sulle modalità del trasporto e del deposito, traducendosi nell'alternarsi di fasi di aggradazione ed erosione.

In merito ai fattori eustatici si è fatto ampio ricorso ai dati più aggiornati di variazione del livello marino attraverso l'esame di curve proposte da diversi autori per il Pleistocene Sup.-Olocene. E' stata frequentemente utilizzata la curva proposta da Alessio et al. (1994) per il maggiore dettaglio fornito per l'Olocene e per la valutazione delle tendenze più generali. Essa è stata costantemente integrata con i dati desunti da studi settoriali relativi ad aree stabili del Mediterraneo centro-meridionale che utilizzano *marker* di tipo diverso (De Muro & Orrù, 1998; Antonioli et al., 2002, 2004; Lambeck et al. 2004/B) ed attraverso il confronto con le curve $\delta^{18}\text{O}$ e con quelle eustatiche di più ampio spettro ed elaborate a scala mondiale (Antonioli et al., 2004). In riferimento alle fasi storiche dati particolarmente significativi in merito alle quote eustatiche sono stati forniti anche dagli indicatori geoarcheologici (Antonioli & Leoni, 1998; Lambeck et al. 2004/A); la presenza di alcuni di essi negli specifici settori in esame ha rappresentato un ulteriore elemento di correlazione (Russo, 2004; Camardo, 1998). Attraverso l'osservazione di superficie e le sezioni stratigrafiche interrelate sono stati ricostruiti gli andamenti della linea di costa e le sue modifiche, in senso orizzontale e verticale, nei vari settori di indagine ed in diversi periodi dell'Olocene. La possibilità di datare questi episodi è emersa dai livelli vulcanici, che si intercalano alle unità marine, dall'uso di dati di cronologia assoluta e relativa ai livelli di frequentazione antropica a loro diretto contatto. La definizione delle componenti evolutive di tipo eustatico ha imposto l'uso di opportuni fattori correttivi, che hanno

considerato le influenze di carattere tettonico ed i loro ritmi, i quali si combinano alle prime modificandone gli effetti. Tali influenze, desumibili sicuramente dalla geologia regionale, sono state ricavate da indizi di carattere morfologico, facendo riferimento ad elementi datanti, come ad esempio i livelli vulcanici di età nota, ed esaminando le variazioni di quota delle unità litorali rispetto a quelle eustatiche desunte dalle curve.

Le ultime fasi di sintesi sono state dedicate alle correlazioni fra gli specifici settori analizzati ed in dettaglio delle unità sedimentarie e dei livelli di frequentazione antropica, in base all'età ed alla quota di ciascuna di esse. Queste correlazioni sono state finalizzate ad evidenziare le variazioni paleoambientali e l'influenza della tettonica in ciascun settore della fascia costiera in esame, facendo emergere le analogie e le differenze. In particolare si è cercato di delineare le situazioni paleogeografiche complessive per alcuni momenti dell'Olocene documentati, in modo più dettagliato, nell'intera fascia analizzata.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO

L'area prescelta per il presente studio ricade lungo il margine costiero della Piana Campana, una depressione strutturale, nota come *graben* campano (IPPOLITO et al., 1973; ORTOLANI & APRILE, 1978), che si allunga in direzione NW-SE. Essa è delimitata, da NO a SE, dalle dorsali carbonatiche meso-cenozoiche del Monte Massico, Monte Maggiore, Monti di Caserta, di Nola, di Sarno e Lattari, che evidenziano una struttura a blocchi monoclinali, dislocati e ruotati, immergenti prevalentemente verso N. Questi rilievi afferiscono al margine occidentale dell'Appennino Meridionale (Fig.4.1) che è caratterizzato dalla presenza di strutture tettoniche estensionali ad andamento NW-SE, NE-SW e circa E-W evidenziate dai ripidi versanti di faglia oltre che da indagini di tipo geofisico.

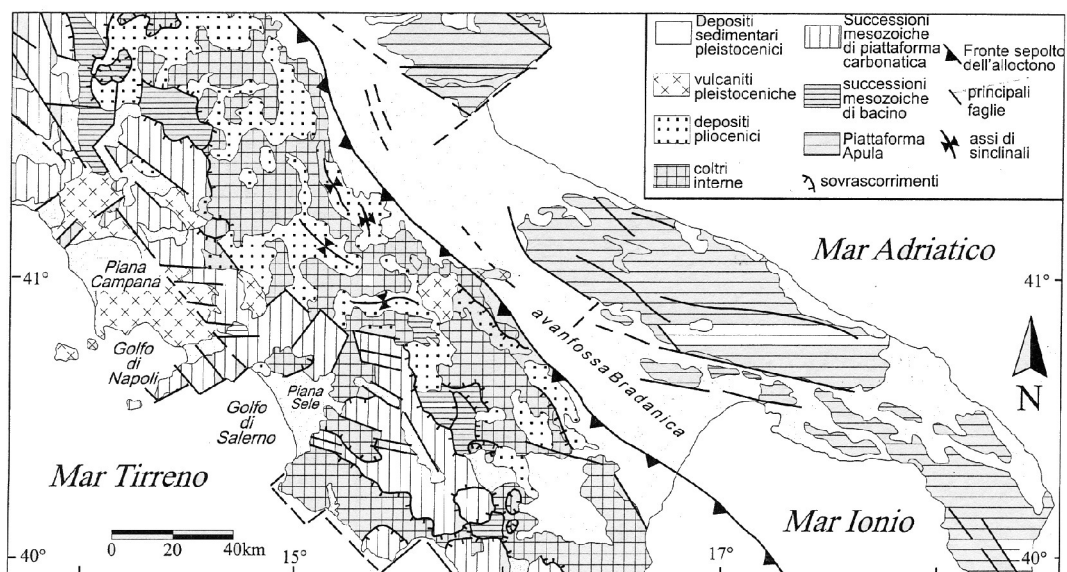


Fig. 4.1 Schema strutturale dell'Appennino Meridionale (Scandone et al., 1983)

Tali strutture rappresentano l'effetto di processi di tensione ed assottigliamento di crosta continentale, connessi alla rotazione antioraria della penisola italiana ed alla contemporanea apertura del Tirreno (Cinque et al., 1993, 1997). La loro formazione può essere ricondotta a due eventi

deformativi il più antico dei quali, caratterizzato da direzione di estensione NW-SE, si colloca cronologicamente tra il Pleistocene inferiore e la parte alta del Pleistocene medio. Esso provoca la creazione di faglie normali NE-SW e la riattivazione di faglie ad orientazione appenninica ed E-W. Una analoga riattivazione si registra anche durante le fasi di subsidenza e sollevamento del tardo Pleistocene-Olocene, soprattutto nei settori affetti da vulcanotettonica (Cinque et al. 1993, 2000).

In risposta a suddetti eventi deformativi, durante il Pleistocene Inferiore, si individuano i *graben* peritirrenici, il cui riempimento sedimentario forma, lungo il margine campano, oltre a quella Campana, le piane alluvionali del Garigliano e del Sele, separate da promontori strutturali denominati *horst*. La formazione di queste strutture depresse segue un periodo di stabilità tettonica caratterizzato dallo sviluppo di un paesaggio erosionale maturo, che si delinea progressivamente dopo la fine degli eventi compressivi della catena datati al Pliocene inferiore-medio.

I *graben* costieri sono interessati da subsidenza tettonica a partire dal Pleistocene Inferiore. Essa raggiunge, nella Piana Campana, entità che oscillano dai 3000m circa nella sua parte settentrionale (Piana del Volturno) ai 1500m circa in quella meridionale (Piana del Sarno). Contemporaneamente alla subsidenza si registra il susseguirsi di momenti di sollevamento della catena e delle sue propaggini sud-occidentali. Queste fasi di sollevamento inducono effetti massicciamente erosivi dei rilievi e l'accumulo di potenti unità conglomeratiche nelle aree depresse. La subsidenza è accompagnata, inoltre, da una attività vulcanica alimentata da magmi inizialmente di tipo calc-alcaino (vulcani profondamente sepolti sotto la piana) e poi di tipo k-alcaino (edifici tardo quaternari oggi visibili: Campi Flegrei, Somma-Vesuvio, vulcani delle isole di Nisida, Procida, Vivara ed Ischia) (Barbieri et al., 1979; Bernasconi et al., 1981; Brocchini et al., 2001).

Un comportamento tettonico differenziato dei diversi settori della costa campana è stato rilevato nella Piana del Sele rispetto a quella Campana. La prima passa, infatti, all'inizio del Pleistocene medio da un regime subsidente ad uno in sollevamento, con la migrazione verso ovest del margine tettonico interno del *graben*. Durante il Pleistocene medio la Piana si amplia verso la Penisola Sorrentina, l'*horst* che la separa da quella Campana. Il comportamento tettonico differenziato descritto continua durante il Pleistocene superiore come dedotto dall'esame di antichi depositi litorali. In dettaglio persiste il moderato sollevamento tettonico della Piana del Sele, così come la subsidenza di quella Campana. I promontori strutturali del M. Massico, della Penisola Sorrentina e del Cilento, e la Piana del Garigliano acquisiscono, invece, una stabilità tettonica non più tardi dell'Ultimo Interglaciale (Ippolito et al 1973; Brancaccio et al 1991; Cinque et al., 1993, 1997, 2000; Cinque & Romano, 1990).

La Piana Campana è colmata da depositi sedimentari, alimentati dagli apporti dei fiumi appenninici, e di origine vulcanica ed età plio-quadernaria. Come mostrano le facies attraversate da alcuni sondaggi profondi (IPPOLITO et al., 1973; BARBIERI et al., 1979; ROMANO et al., 1994; BARRA et al., 1996) nel corso del Quaternario il *graben* è stato spesso sede di un golfo marino che, influenzato dalle interferenze tra eustatismo e subsidenza, si è spinto più volte fino alla base, o quasi, dei primi rilievi appenninici. L'intera Piana Campana viene sommersa durante le fasi di sollevamento tirreniane del livello del mare. A seguito della regressione dell'Ultimo Massimo Glaciale, la linea di costa avanza fino al ciglio della piattaforma continentale, che, al largo del Golfo di Napoli, si trova a circa 20 km oltre la costa attuale (MILIA & TORRENTE, 1999). Tale ingente avanzamento della linea di riva è anche favorito dagli accresciuti ritmi di colmamento vulcanico e sedimentario connessi alla crescita dell'edificio del Somma-

Vesuvio, all'eruzione della Ignimbrite Campana, all'estendersi dei conoidi alluvionali discendenti dai Monti Lattari.

5 PRECEDENTI CONOSCENZE

Questo paragrafo sintetizza i dati e le ricostruzioni desumibili da precedenti studi settoriali e vuole fornire uno sguardo d'insieme della fascia costiera esaminata, da N verso S. Data l'estensione di quest'ultima, dati e ricostruzioni suddette saranno ripresi nel corso dell'analisi specifica di ciascun settore ed utilizzati contestualmente nella discussione. In particolare i relativi capitoli settoriali contengono anche uno specifico paragrafo relativo alle precedenti conoscenze archeologiche, che non sono state inserite in questo paragrafo.

5.1 La Baia di Napoli

Il margine SW della Piana Campana è lambito dalla cosiddetta Baia di Napoli, lungo la quale si collocano specificamente le aree analizzate nel presente studio. Essa è delimitata a N dai Campi Flegrei, a NE dalla costa dal margine occidentale del Somma-Vesuvio, ed a SE dalla Penisola Sorrentina e dall'isola di Capri. Numerosi gli studi specifici che hanno evidenziato le complesse interazioni tra tettonica, oscillazioni del livello marino ed attività vulcanica, che ne scandiscono l'evoluzione durante il Quaternario (Cinque et al., 1997; Milia, 1998; Milia et al., 1998 A, B, C; Milia & Torrente, 1999, 2003; Bruno et al., 2003). In dettaglio la sua evoluzione tettonica appare legata all'attività di faglie dirette datate al Pleistocene medio, con andamento NE-SW e stile asimmetrico. Una eccezione si riconosce in corrispondenza della Caldera di Pozzuoli ove è sottolineata anche l'attività di lineamenti NW-SE (Bruno et al, 2003). Molte faglie sono sub verticali e probabilmente legate ad attività vulcanica. L'allineamento principale di faglie coniugate NE-SW noto come linea Magnaghi-Sebeto separa la Baia di Napoli in due settori con peculiarità geologiche, geofisiche e petrochimiche (Bruno et al, 2003). L'interpretazione di profili sismici ad alta risoluzione e la ricostruzione di

una sezione geologica che si estende dal Golfo di Salerno a Procida hanno evidenziato l'esistenza di faglie dirette, con immersione a SE, che delimitano i blocchi della Penisola Sorrentina e del Banco di Fuori, inclinati verso NW e ricoperti in *unconformity* dai sedimenti di età quaternaria (Milia & Torrente, 1999).

E' stata rilevata, inoltre, una linea di equilibrio che separa il settore a SE, la Penisola Sorrentina, caratterizzato da sollevamento ed erosione del substrato affiorante, dal settore a NW, la Baia di Napoli. Quest'ultimo è subsidente e caratterizzato da accumulo sedimentario (Milia & Torrente, 1999). Attraverso questa tipologia analitica e la contemporanea integrazione di dati stratigrafici relativi al Pozzo Trecase 1 (Bocchini et al., 2001), sono state definite età, litologia, sequenze ed ambiente deposizionale del riempimento del bacino; questi dati sono riassunti in un profilo NW-SE ricostruito lungo il margine centro-meridionale del Golfo (Fig. 5.1).

Esso mostra le unità carbonatiche di età meso-cenozoica (**MC**), in affioramento nella Penisola Sorrentina ed a Capri, formanti il substrato del bacino. Le unità suddette risultano coperte da depositi conglomeratici di ambiente subaereo; ad essi si correla, nella Baia, l'unità "A" formata dai depositi marini più antichi che ricoprono il substrato **MC**. Questa unità mostra spessore costante nell'intera Baia di Napoli ed un trend regressivo. La sua deposizione è ricondotta alle fasi iniziali della subsidenza tettonica del bacino che inducono il cambiamento di condizioni paleoambientali da subaeree a marine. La superficie che la tronca al tetto, U1, corrisponde ad una discordanza angolare formatasi nel momento in cui l'attività dei lineamenti NE-SW induce il sollevamento e la relativa erosione del blocco sud-orientale e la subsidenza e la rotazione di quello nord-occidentale (Milia & Torrente, 1999; Milia et al., 2003). Nello stesso profilo si osserva, al tetto dell'U1, la sequenza deposizionale, unità **B**, con trend trasgressivo,

allungata da NE a SW e progradante da SE a NW. Essa è datata tra 700 e 400Ka e si forma quando il bacino raggiunge la profondità massima (Milia et al., 2003) in relazione alle fasi di maggiore subsidenza. Le unità di mare più profondo sono ricoperte da lave datate a circa 400Ka cui segue una successione di depositi marini e subaerei, intercalata da lave e tufi. Quest'ultima corrisponde alla unità **C** (C1-C3) di tipo regresivo, da marina a subaerea, e ricondotta da Milia & Torrente (1999) ad una fase di stabilità tettonica collocabile tra 400 e 100Ka. Essa è stata analizzata in dettaglio nella parte centrale del golfo (Milia, 1998; Milia & Torrente, 1999, C1-C3 fig.5.2) e risulta troncata al tetto da un'ampia superficie erosiva (**U2**), interpretata da Milia (1998) come superficie di abrasione marina riconducibile all'OIS4 (Cinque et al., 1997). Questa superficie è inclinata verso terra; durante la sua formazione, nella parte centrale del golfo il *Dohrn Canyon* incide l'unità **C** (Fig.5.2).

L'unità che copre la suddetta superficie corrisponde secondo Milia (1998) all'Ignimbrite Campana (IC). Essa si distribuisce lungo la piattaforma del Golfo con tetto tra 100 e 150m e spessore massimo di 100m; la sua direzione risulta parallela alla faglia NW-SE che borda la costa vesuviana e prosegue nel Golfo antistante, con anomalie locali associate a faglie E-W trascorrenti sinistre (Milia, 1998).

Lo spessore dell'unità IC diminuisce al largo della Penisola Sorrentina per effetto di processi erosionali avvenuti durante il minimo eustatico del Pleistocene superiore (OIS2, Cinque et al., 1997).

La presenza di superfici di erosione alla base ed al tetto dell'IC ne confermerebbero la deposizione in ambiente subaereo (Milia, 1998). L'IC è a sua volta coperta da unità marine, depositatesi in un periodo di abbassamento del livello marino, ed alle quali si intercalano prodotti vulcanici datati a 18Ka. L'unità TGN li ricopre a loro volta (Milia et al., 2003).

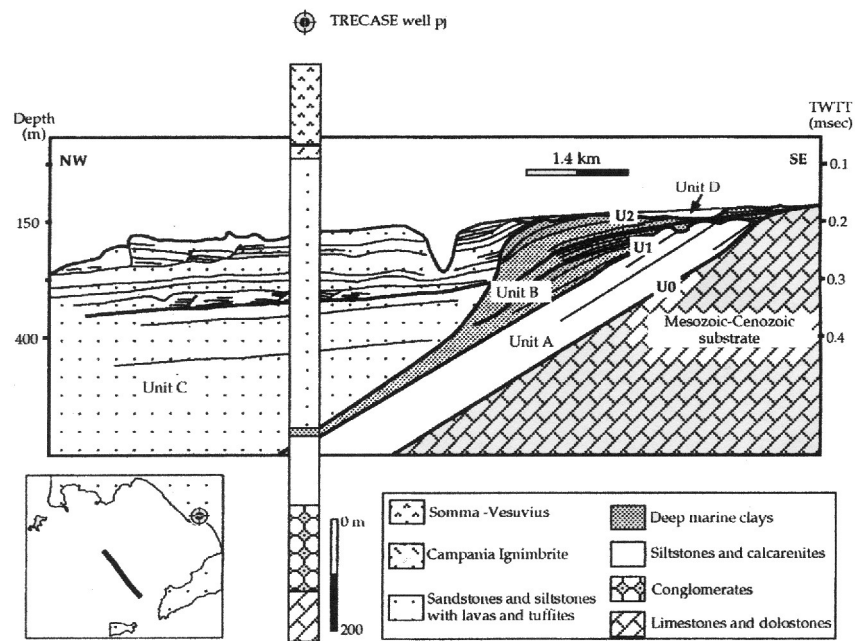


Fig. 5.1 Interpretazione di profilo sismico perpendicolare alla Penisola Sorrentina (Milia et. al., 2003)

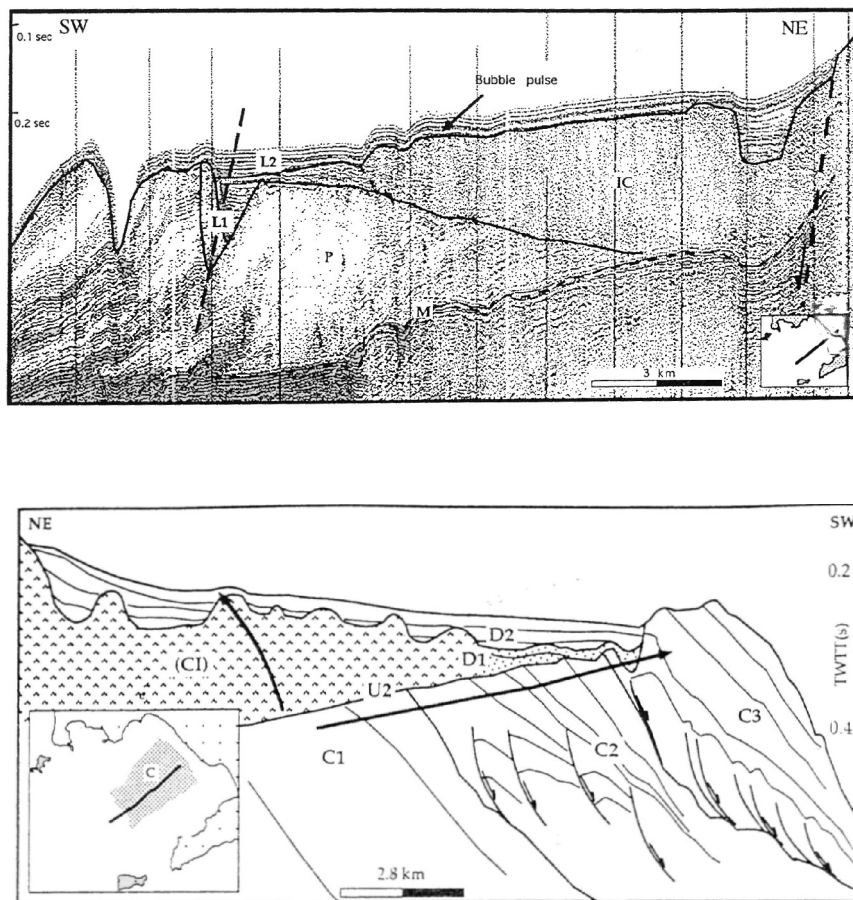


Fig. 5.2 Profilo sismico Sparker perpendicolare alla costa napoletana e sua interpretazione (Milia, 1998; Milia & Torrente, 1999)

L'esame del profilo di Fig.5.2 evidenzia anche la presenza di una faglia diretta, lungo la costa vesuviana che ribassa il blocco occidentale e di cui Milia et al. 1988) e Milia & Torrente, (1999) indicano un'attività anche recente; ad essa gli autori attribuiscono la subsidenza del blocco occidentale (ribassato). Quest'ultimo effetto è ricondotto alla rotazione del suddetto blocco ed evidenziato dalla immersione a NE dell'unità progradante (C1-C3), originariamente immergente a SW, e dall'andamento asimmetrico delle valli presenti sul bordo della piattaforma continentale. Esso favorisce, secondo Milia (1998) la deposizione dell'unità IC con la creazione un opportuno *accomodation space*. L'interpretazione di un profilo Sparker parallelo alla costa napoletana (Fig. 5.3) mostra anche i rapporti delle unità descritte con quella del Tufo Giallo Napoletano (TGN), presente verso il margine NW del Golfo di Napoli, al tetto di depositi marini (L2) poggianti a loro volta sull'IC. L'unità L2, indicata a profondità maggiori di 140m, è ricondotta da Milia (1998) all'ultimo minimo eustatico pleistocenico.

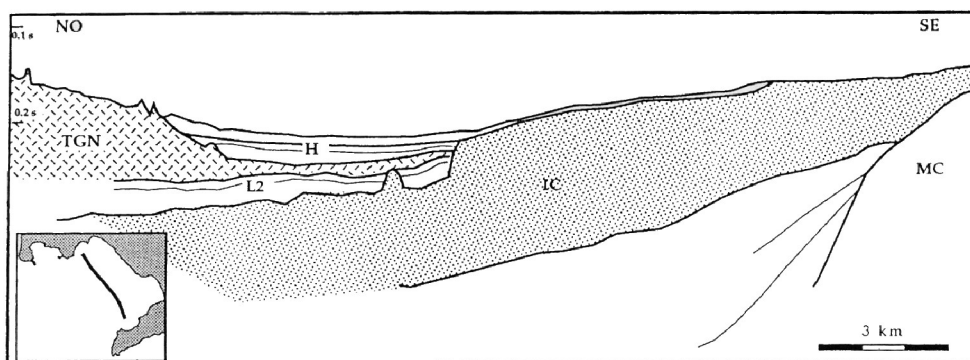


Fig. 5.3 Interpretazione di un profilo sismico Sparker parallelo alla costa napoletana. Sono evidenziati le rocce di età meso-cenozoica (MC); l'Ignimbite Campana (IC); i sedimenti marini post IC (L2); il Tufo Giallo Napoletano (TGN); i sedimenti marini olocenici (H). (Milia, 1998)

L'unità TGN è segnalata da Milia (1998) nella piattaforma NW del Golfo, con spessori di 75m circa, in direzione della città, e che si annullano verso SE. Questa unità si origina lungo un insieme di *vent* allineati verso NE

sulla collina di Posillipo. Essa è interessata da faglie dirette NE-SW, con rigetti verso mare, di qualche decina di metri; anche di queste ultime Milia (1998) indica la continuazione a terra e con rigetti confrontabili, nella parte orientale della città (Bellucci, 1994). L'unità H che ricopre il TGN si riferisce, invece, al ciclo di deposizione di età olocenica.

Complessivamente nella Baia di Napoli risultano attive faglie dirette NE-SW, faglie oblique NW-SE e trascorrenti sinistre E-W. Le prime localizzate tra a S della Penisola Sorrentina e del Banco di Fuori e nella parte settentrionale della Baia risultano preliminarmente attive tra 700 e 400Ka. La loro attività si registra anche durante la deposizione dell'IC e successivamente alla deposizione del TGN, con rigetti, in tal caso di circa 30m (Milia & Torrente, 2003). Questi lineamenti sono responsabili della subsidenza e della inclinazione a NW della piattaforma continentale.

5.2 L'abitato napoletano

In corrispondenza del settore centrale della Baia di Napoli si individua, verso terra, la parte di Piana Campana occupata dall'abitato napoletano e della Piana del Fiume Sebeto, ai quali sono dirette alcune delle ricostruzioni paleoambientali settoriali incluse nella presente tesi.

In riferimento alla parte emersa di territorio è doveroso almeno sottolineare la massiccia influenza in termini di forme vulcaniche, tipologia e volume di prodotti legati all'attività dei Campi Flegrei ed alla loro complessa evoluzione almeno nel corso degli ultimi 50000 anni (Rosi & Sbrana, 1987; Orsi et al. 1996; Civetta et al., 1997; Deino et al. 2004) ai quali si rimanda per una trattazione esaustiva.

Recenti studi a carattere geomorfologico, stratigrafico e geoarcheologico (Ruello, 2001-2002; Cinque et al., 2004) hanno ricostruito la morfologia originaria dell'abitato. Essi hanno complessivamente sottolineato la sua sostanziale origine dall'attività vulcanica locale sottoposta, nel corso dei

millenni, a profonde modifiche dovute alle dinamiche endogene ed esogene, nonché all'attività antropica, in epoca storica, che hanno disegnato le articolazioni del paesaggio odierno. Questi studi hanno ricostruito, anche attraverso l'elaborazione di un DEM, le emergenze dei rilievi delle fasce collinari, l'estensione e la geometria di quella costiera, alla quale le colline digradano, talora attraverso il passaggio progressivo a fasce sub pianeggianti. Sono state ricostruite, inoltre, all'interno del tessuto urbano attuale, le principali linee di deflusso idrico superficiale che dissecano ed articolano la fascia collinare, e ne è stata sottolineata la corrispondenza con le incisioni del top del substrato tufaceo. Questa corrispondenza ha consentito di evidenziare che la rete idrografica superficiale era già attiva dopo la messa in posto e la fagliazione dell'unità tufacea e prima delle eruzioni dell'ultimo ciclo flegreo, i cui prodotti poco spessi e generalmente incoerenti, non hanno apportato sostanziali modifiche al reticolo antico. All'unità del Tufo Giallo Napoletano, ma anche alle forme vulcaniche che esso ammantava viene riconosciuta, in questi studi, una fondamentale funzione di modellamento topografico dell'abitato napoletano. L'elemento morfologico sul quale viene edificata l'antica città di *Neapolis* è individuato nel tavolato di origine strutturale denominato "Pendino" formato dall'unità del TGN ricoperta da quelle piroclastiche della Serie Urbana Recente, e delimitato dai corsi d'acqua discendenti dalle alture del Vomero e di Capodimonte, denominati "lavinai". Esso degrada verso SE ove è delimitato da una paleofalesia costiera, associata alla trasgressione Versiliana, direttamente osservabile da Pizzo Falcone, lungo l'attuale C/so Umberto I, fino a raggiungere, verso E, l'odierna Piazza Garibaldi, ove è stata ricostruita lungo il margine settentrionale della piazza. Gli studi suddetti pongono l'accento anche sui dati stratigrafici a supporto della ricostruzione della presenza di un'area portuale antica in corrispondenza dell'insenatura Portosalvo-via Medina-Castel Nuovo, nella

quale confluivano le acque del Lavinaio occidentale e discendenti dalle alture retrostanti, ed i depositi alluvionali che si ritrovano attualmente intercalati a quelli marini, e che ne hanno provocato il progressivo interrimento.

Il limite orientale dell'abitato napoletano è costituito dalle colline tufacee che delimitano ad W la piana del Fiume Sebeto.

5.3 La Piana del Sebeto

La Piana del fiume Sebeto occupa una depressione strutturale denominata Depressione di Volla, che da Lufrano (Volla) si estende da NE a SW, per circa 8Km (Bellucci, 1994), fino a raggiungere il mare, in corrispondenza degli abitati di Napoli e S. Giovanni a Teduccio. Questa depressione si imposta su lineamenti tettonici attivi a scala regionale ed evidenziati, a terra, attraverso indagini gravimetriche e nel golfo antistante attraverso indagini di sismica a riflessione (Finetti & Morelli, 1974; Bellucci, 1994; Milia, 1998; Milia & Torrente, 1999, 2003; Milia et al., 1998 A/B/C; Bruno et al., 2003).

Il suo fronte NW è delineato da una scarpata di faglia orientata in direzione SW-NE, secondo l'allineamento Posillipo-Ponti Rossi; essa è dissecata da una scarpata di faglia secondaria, orientata in direzione EW, in corrispondenza di S. Maria del Pianto (Bellucci, 1994). Questo andamento si riconosce anche verso NE ove si colloca la depressione di Acerra.

Bellucci (1998) indica un analogo orientamento, SW-NE, del limite orientale della depressione secondo un lineamento tettonico antitetico al precedente, il cui andamento risulta evidenziato dalla ricostruzione del tetto del complesso delle "Lave del Somma".

Come già sottolineato per il Golfo antistante e per il settore occidentale dell'abitato napoletano, anche in riferimento alle unità sedimentarie che colmano la depressione del Sebeto nel tardo Quaternario l'impatto

maggiore si riconosce alla formazione dell'Ignimbrite Campana (IC), datata recentemente a circa 39ka (De Vivo et al., 2001; Rolandi et al., 2003). Alcuni autori ne connettono la genesi della formazione ignimbratica al collasso della Caldera flegrea (Rosi & Sbrana, 1987; Orsi et al., 1996; Civetta et al., 1997); altri la attribuiscono, totalmente o parzialmente, ad eruzioni fissurali lungo faglie dissecanti più ampie porzioni della depressione campana (Scandone et al., 1991; Cinque et al., 1997; Rolandi et al., 2003). L'IC risulta localmente assente nella Piana del Sebeto per completa erosione (Milia, 1998).

Ad essa si aggiunge l'unità del Tufo Giallo Napoletano (TGN), (Lirer & Munno, 1975; Scandone et al. 1991; Orsi et al. 1996; Deino et al., 2004). Entrambi sono utilizzati generalmente come *marker* cronostratigrafici e alla loro genesi in termini di storia vulcanica e deformazionale della caldera alla quale si riconducono, si riconosce una fondamentale influenza nella evoluzione del territorio sul quale insiste anche l'abitato napoletano (Orsi et al., 1996). Nella Piana del Sebeto l'unità del TGN copre generalmente la prima (IC); tra le due unità si interpongono localmente unità alluvionali. L'unità dal TGN rappresenta un prezioso limite cronologico e stratigrafico per le ricostruzioni che, nel presente studio, si riferiscono all'abitato napoletano ed alle sue propaggini orientali. Queste ricostruzioni pur circoscritte all'Olocene, non possono prescindere dal considerare l'influenza morfologica e stratigrafica di questo evento di poco anteriore. Il TGN raggiunge nell'area flegreo-napoletana spessori massimi di circa 100m; lo spessore è di circa 50m in corrispondenza delle colline orientali di Napoli. L'unità è descritta, in affioramento e nei *log*, con due *facies* differenti: una incoerente, di colore grigio, denominata "pozzolana" ed una litoide dal caratteristico colore giallo riconducibile a processi di zeolitizzazione secondaria (Lirer & Munno, 1975). Allontanandosi dai

Campi Flegrei diminuisce lo spessore della facies litoide ed aumenta quello della facies incoerente che progressivamente sostituisce la prima.

Secondo Bellucci (1994) un limite importante per il passaggio di facies descritto decorre dalla zona dei Ponti Rossi verso NW, con la facies litoide prevalente a SW, e quella sciolta a NE di detto limite. Questa unità nell'area orientale di Napoli risulta coperta da depositi di origine marina ed alluvionale (Bellucci 1994). All'eruzione e più specificamente al deposito del TGN si riconosce un effetto di appiattimento della morfologia preesistente; analogamente significativi gli effetti dei processi esogeni ed endogeni sull'andamento del suo tetto, articolato per effetti vulcano-tettonici ed a causa di processi di erosione superficiale che ne determinano il graduale assottigliamento e la definitiva scomparsa in corrispondenza della fascia assiale della Depressione di Volla (Bellucci, 1994).

A Bellucci (1994) si deve anche la sintesi ricostruttiva delle tappe dell'evoluzione paleogeografica del settore sud orientale della Piana Campana, a partire cronologicamente dalla messa in posto dell'IC. In dettaglio la prima fase ricostruita è relativa alla nascita di una depressione strutturale bordata da lineamenti tettonici orientati in direzione EW, lungo il margine settentrionale, ed identificabili nell'allineamento dell'Alveo dei Camaldoli. I lineamenti bordieri hanno, invece, un orientamento SW-NE lungo il margine orientale della depressione e si individuano in corrispondenza dei rilievi della città di Napoli (allineamento Capodichino-Casoria), degradanti verso la Piana del Sebeto. La genesi di questa depressione, che include i Campi Flegrei e la città di Napoli, è ricondotta dalla all'eruzione dell'IC (Orsi et al., 1996; Bellucci, 1994). Bellucci (1994) propone come ipotesi alternativa una dislocazione post eruttiva per riattivazione di lineamenti tettonici regionali di età pleistocenica, o un concorso delle due cause. Successivamente a tale evento, ma in un periodo cronologico non precisato, Bellucci (1994) colloca la formazione della

Depressione strutturale di Volla, separata dalla precedente e più ampia depressione Flegreo-Napoletana da un *horst* con orientamento SW-NE corrispondente alle colline di Capodichino. Nell'intervallo cronologico compreso tra l'eruzione dell'IC e 25Ka l'autrice colloca la risalita di magmi lungo i lineamenti strutturali bordanti la Depressione di Volla e la formazione di brecce vulcaniche e di una ignimbrite nota come "Tufo giallo rossastro di Casoria". Alla fase di massima regressione wurmiana Bellucci (1994) attribuisce poi una massiccia erosione delle unità depostesi nella depressione, che continua a ricevere apporti di prodotti piroclastici e lavici prevalentemente di provenienza dal Somma-Vesuvio. A questi ultimi l'autrice attribuisce l'effetto di riempimento parziale dell'area depressa con la formazione della piana ed anche di ostacolo al deflusso idrico superficiale dell'antico fiume Sebeto, con la conseguente formazione di aree a circolazione ristretta e di depositi torbosi, nel fascia retrostante il litorale. L'eruzione del TGN (Lirer & Munno, 1975; Orsi et al. 1996, Wohletz et al. 1995; Deino et al. 2004;) delinea la morfologia della città di Napoli e dei Campi Flegrei attualmente ancora evidente, obliterando la depressione flegreo-napoletana. Nel corso dell'Olocene l'area napoletana registra la ripresa dell'attività eruttiva flegrea e le fasi di attività vesuviana. Quest'ultima è documentata prevalentemente dalla presenza nella Depressione di Volla di unità da corrente di densità piroclastica che vanno ad intercalarsi, con quelle di origine flegrea, ad unità alluvionali e di ambiente acquitrinoso (Bellucci, 1994).

5.4 Il Somma Vesuvio

Procedendo lungo il margine occidentale della Piana Campana in direzione SE si riconosce l'edificio vulcanico del Somma Vesuvio che si interpone tra il margine napoletano del Golfo e quello meridionale. Sensibile la sua influenza morfologica sulle piane che insistono sui suoi margini NW e SE

anche in termini di direttrici preferenziali di deflusso delle unità da corrente di densità piroclastica durante le maggiori eruzioni pliniane (Cinque et al. 2005).

La sua complessa storia eruttiva è stata oggetto di studi specifici che hanno evidenziato modalità ed effetti delle sue eruzioni ed ai quali si rimanda (Delibras et al., 1979; Bernasconi et al., 1981; Arnò et al., 1987; Lirer et al. 1991, 1993, 2005; Rolandi et al. 1993A/B, 1998, 2004; Sigurdsson et al, 1982, 1985; Di Vito et al., 1999; Brocchini et al. 2001). Queste ultime hanno contribuito con i loro prodotti all'aggradazione delle piane adiacenti fornendo nel contempo importanti *marker* tefrostratigrafici utilizzati costantemente nel corso del presente studio.

5.5 La Piana del Sarno

In corrispondenza della parte meridionale del Golfo di Napoli si estende la Piana costiera del fiume Sarno, alla quale è dedicato un ulteriore studio di settore affrontato con la presente tesi. Quest'ultimo si riferisce, in dettaglio, al settore stabiano della stessa.

La Piana del Sarno è delimitata dai Monti di Sarno, dalle propaggini occidentali dei Picentini, e dai Monti Lattari, sul margine orientale e meridionale, e dal complesso del Somma-Vesuvio verso NO. Il tratto costiero compreso tra gli abitati di Torre Annunziata e Castellammare di Stabia ne delinea il limite sud-orientale. La sua porzione centrale raggiunge i 2000m circa di profondità e si amplia ad W sotto il vulcano (Barbieri et al. 1980); essa è delimitata, verso il mare, da una monoclinale, che emerge in superficie in corrispondenza dell'isolotto di Rovigliano.

I rilievi che bordano la Piana raggiungono una complessiva stabilità tettonica dall'ultimo interglaciale. I solchi di battente ed i depositi di spiaggia datati al Tirreniano e riconosciuti lungo le falesie dei monti Lattari della Penisola Sorrentina e di Capri si trovano, infatti, ad una quota di circa

6m s.l.m. corrispondente approssimativamente a quella dell'epoca (Cinque & Romano, 1990).

Il riempimento sedimentario della depressione è descritto in dettaglio attraverso l'analisi del *log* del pozzo Trecase 1 (Brocchini et al., 2001).

In riferimento all'intervallo cronologico Pleistocene superiore-Olocene va segnalato che i depositi in facies di spiaggia di età tirreniana sono indicati, fino alla base dei rilievi bordieri, a quote che non superano i -25m, ed evidenziano una subsidenza di circa 30m negli ultimi 130000 anni (Brancaccio et al., 1991). Essa si protrae al tardo Quaternario, con un ritmo medio di 2mm/anno (Barra et al. 1989; Albore Livadie et al. 1990; Cinque, 1991)

Depositi tentativamente attribuiti all'Ultimo Integlaciale sono indicati a profondità tra -64 e -80m nella zona più esterna della Piana (Cinque & Irollo, 2004)

In merito alle unità vulcaniche che contribuiscono a delineare il riempimento sedimentario della Piana Rolandi et al. (2000) ed Aprile & Toccaceli (2002) indicano la presenza di un *tefra* più antico dell'Ignimbrite Campana, denominato Ignimbrite di Taurano (157Ka circa). Aprile & Toccaceli (2002) sottolineano, inoltre, la presenza, alla base di quest'ultima unità, nella zona pedemontana dei monti di Sarno, di depositi marini a quota di circa -35m, che riconducono ad una fase di ingressione marina datata al Pleistocene Medio, e non all'Eutirreniano come ipotizzato da Cinque et al. (1997). Questi autori ricostruiscono, inoltre, l'andamento del tetto dell'Ignimbrite Campana ed evidenziano anche che l'assenza di unità marine alla sua base, nella parte interna della stessa Piana indica che la trasgressione eutirreniana non ha, in realtà, raggiunto la base dei rilievi bordieri, ma al massimo il settore compreso tra Scafati e S. Marzano.

Tra le unità vulcaniche più recenti riconoscibili nella sequenza di riempimento vi sono i prodotti piroclastici riconducibili alle eruzioni del

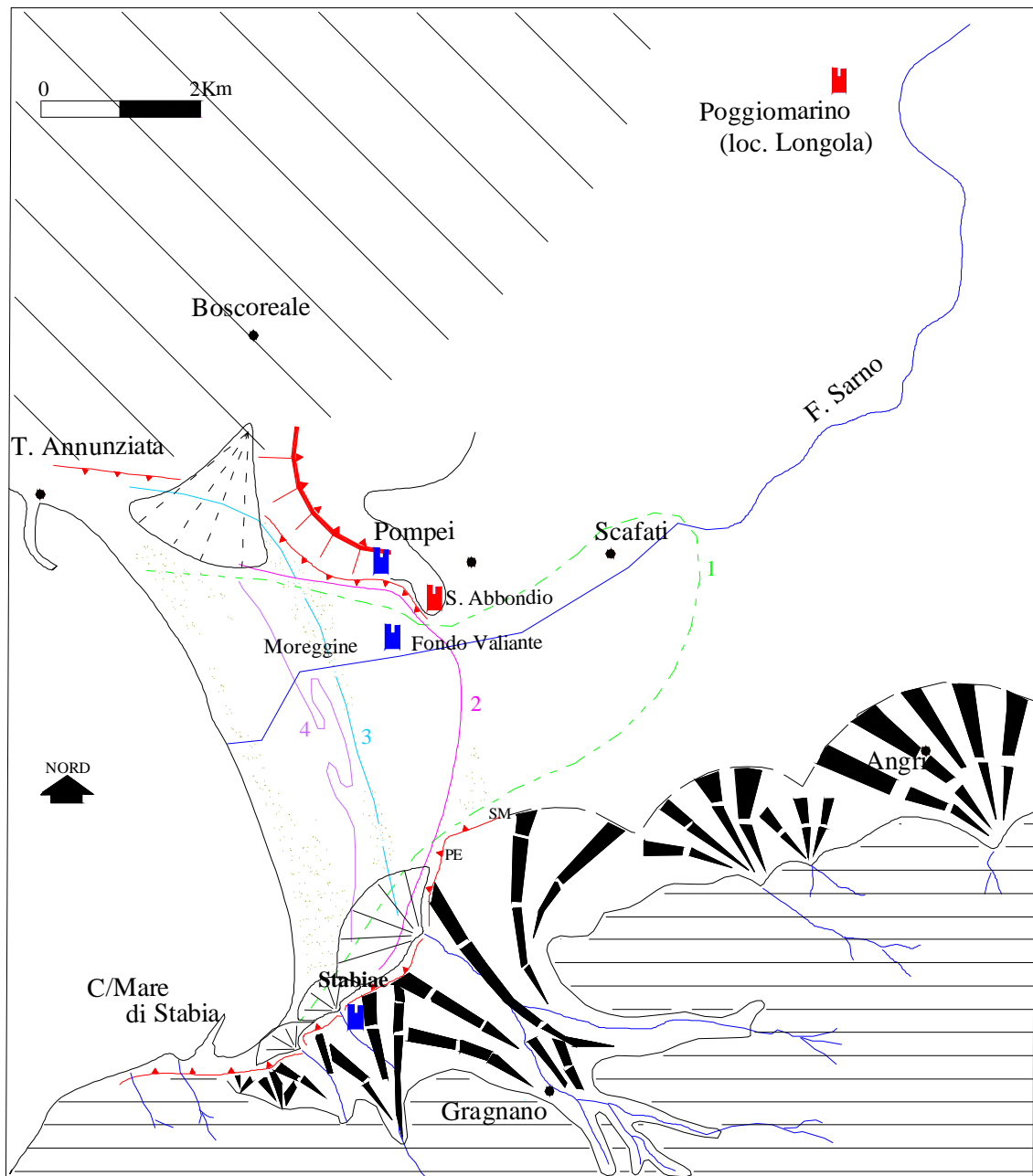
Somma-Vesuvio degli ultimi 25000anni; in particolare a quelle di “Sarno” e di “Ottaviano” (Rolandi et al., 2000), oltre, naturalmente a quelli dell'eruzione di Pompei (79d.C.) che coprono diffusamente ampi settori della Piana del Sarno (Sigurdsson et al. ,1982).

Volendo delineare rapidamente la scansione dei momenti evolutivi di quest'ultima collocabili tra il Pleistocene superiore e l'Olocene ricordiamo che l'emersione legata all'ultimo evento glaciale fa avanzare la costa di circa 30Km ed è accompagnata da aggradazione dovuta ai prodotti piroclastici dei vulcani campani. L'ultima fase di regressione wurmiana raggiunge, nel golfo di Castellammare di Stabia i -130m circa; da rilevare, in connessione allo stesso evento climatico, la crescita a più fasi, datate da intercalazioni di piroclastiti di età nota, di conoidi di deiezione in corrispondenza dei torrenti dei Monti Lattari e di Sarno (fig. 5.4). Nella zona compresa tra Gragnano e Castellammare di Stabia sono state distinte diverse fasi di crescita, intervallate da periodi di reincisione dei corpi di conoide e delle valli. La prima di età pre-eutirreniana, a scarsa componente piroclastica è conservata in lembi nelle zone di apice; una fase antecedente l'eruzione dell'IC è ricondotta ai primi picchi freddi del Wurm, ed una successiva all'IC, più ricca di matrice e di intercalazioni piroclastiche è riferita all'ultimo pleniglaciale wurmiano (Cinque, 1991; Cinque et al. 1987, 1997). Successivamente alle fasi di aggradazione della Piana registrate durante i picchi freddi wurmiani il Fiume Sarno incide una valle nella pianura pleistocenica, profonda circa 20-30m, che viene progressivamente invasa da ambienti transizionale e marini durante gli ultimi millenni della fase di veloce risalita eustatica versiliana. Tra 7.5 e 6Ka, con il più lento procedere della trasgressione, si modella una piattaforma di abrasione marina. La trasgressione raggiunge il suo apice geografico all'altezza di Scafati 5600y circa B.P. (fig. 5.4) i depositi connessi sono stati ritrovati a quote inferiori a -10m confermando la

subsidenza olocenica dell'area. A queste fasi della trasgressione versiliana si riconduce anche la formazione di una paleo-falesia che taglia alla base i conoidi del tardo Quaternario riconoscibili nell'area stabienne e gragnanese. Quest'ultima sul lato opposto della piana è riconoscibile, da Torre Annunziata (Cinque & Russo, 1986) all'area archeologica di Pompei, fino a raggiungere la collina lavica di S. Abbondio (Cinque, 1991). Successivamente questa falesia viene disattivata (sottratta al contatto con le onde) in modo diacrono da est verso ovest con il procedere della successiva progradazione della Piana sarnese. Quest'ultima tendenza caratterizza la seconda metà dell'Olocene ed è dovuta al prevalere dei processi di aggradazione di origine piroclastica e sedimentaria su quelli di sollevamento relativo del livello di base, nonostante una subsidenza al ritmo medio di circa 2mm per anno. La progradazione risulta intervallata da quattro fasi di stazionamento o di recessione, segnati da cordoni sabbiosi paralleli alla costa: Messigno datato all'intervallo 5.6-4.5Ka B.P. e Bottaro-Pioppaino a 3.6-2.5Ka B.P., cui seguono quello di epoca romana e l'ultimo intorno al mille (Barra et al., 1989; Albore Livadie et al., 1990; Cinque, 1991, Fig. 5.4). In merito alle fasi evolutive della piana di epoca storica un significativo contributo per la ricostruzione degli ambienti costieri di epoca romana si deve a Barra et al. (1989), Albore Livadie et al. (1990), Cinque (1991), Funari, (1994), Pescatore et al. (1999-2001). In dettaglio dai suddetti studi emerge la ricostruzione delle fasi progradazionali che si collocano tra 4.5Ka al I sec. d.C. estendendosi poi fino all'attuale. In particolare si ricorda la segnalazione della presenza dei depositi litorali associati alla linea di costa del I sec. d.C. a quote comprese tra -4 e -5m e la ricostruzione della paleogeografia della costa romana prima della grande eruzione di Pompei (79d.C.).

Negli studi indicati, che per l'area stabiana si avvalgono di evidenze geomorfologiche e di pochi dati di sondaggio, viene proposto un

comportamento tettonico unitario dell'intera piana; questa ipotesi come vedremo, non risulta verificata appieno dai nuovi dati stratigrafici forniti ed elaborati nella presente tesi.



(Fig. 5.4 Schema geomorfologico schematico della bassa piana del Sarno; sono evidenziati i conoidi dell'area stabiana, l'orlo della falesia, in rosso; gli andamenti delle linee di riva di età pre 5.6Ka (1), 4.5Ka (2), 3.6-2.5Ka (3) e del I sec.d.C. (4), i principali siti e ritrovamenti archeologici (Cinque, 1991, mod.)

PARTE SECONDA

DALLE PRECEDENTI CONOSCENZE AI NUOVI DATI ED INTERPRETAZIONI

6 IL TERRITORIO DELL'ANTICA NEAPOLIS

PREMESSA

Le ricostruzioni relative al settore napoletano dell'area di indagine sono particolarmente dettagliate per le località interessate dalla realizzazione dei cantieri di scavo per la nuova Linea A della Metropolitana cittadina ed è da essi che parte inevitabilmente l'indagine.

6.1 PRECEDENTI CONOSCENZE STORICO ARCHEOLOGICHE

La ricostruzione dei paleoambienti attivi lungo la fascia costiera napoletana nel corso dell'Olocene impone, per le fasi che documentano la presenza umana, la raccolta dei dati storico-archeologici oggetto di precedenti studi settoriali. Questi ultimi corredano quelli analitici raccolti ed elaborati, in modo puntuale, nelle aree di scavo delle nuove stazioni della Linea A della Metropolitana della città di Napoli. I dati storico-archeologici, come più volte ricordato, assolvono alla imprescindibile funzione di limite geografico per la distribuzione areale dei vari ambienti, e forniscono, nel contempo, riferimenti cronologici di estremo dettaglio.

6.1.1 PREISTORIA E PROTOSTORIA

Il carattere ancora inevitabilmente lacunoso della documentazione relativa alla preistoria ed alla protostoria del Golfo di Napoli, per l'esiguità del numero dei ritrovamenti, ha indotto gli archeologi ad un tentativo di ricostruzione di antichi assetti territoriali attraverso un processo di estrapolazione dei dati disponibili. In dettaglio è stata presa in esame un'area più ampia del Golfo, l'intera Campania ed il basso Tirreno, in cui risultano documentati aspetti e fasi assenti nel primo. Questo tentativo è stato ostacolato, però, dal riconoscimento del carattere di unicità che gli archeologi stessi attribuiscono alle poche evidenze note. Può essere

ricordato, a tal proposito, il giacimento del paleolitico inferiore dell'albergo Quisisana a Capri, una delle più antiche testimonianze della presenza umana nell'Italia meridionale, ed il deposito neolitico della Grotta delle Felci nella stessa isola. Queste ultime evidenze attribuiscono alla Campania ed al Golfo di Napoli un ruolo sicuramente non marginale. Rinvenimenti di sepolture databili al III millennio, l'alba dell'età dei metalli, sono noti a Lipari (*facies* del Gaudio), nelle necropoli di Piano di Sorrento e di Materdei e ad Acerra. Reperti di abitato datati al Bronzo antico, 1800-1600a.C., sono documentati a Palma Campania (*facies* di Monte Taburno). Coevi della *facies* di Palma Campania sono i resti di un villaggio rinvenuto ad Acerra, in località Spinello, ed i reperti ritrovati in una sepoltura a Nocera Inferiore. Le fasi successive, con il passaggio dal Bronzo antico al medio (*facies appenninica*), sono documentate a Vivara, a Capri nella grotta delle Felci ed a Castiglione d'Ischia. Questo momento indica per l'intera Italia centro-meridionale una fase di intensa fioritura culturale. Esigua la documentazione riferibile al Bronzo recente (XIII-XII sec.) (fase *subappenninica*) attestata dai materiali della grotta Nicolucci presso Sorrento che contiene presumibilmente anche materiali del successivo periodo. Il Bronzo finale (XII-X sec) è attestato nell'area del Golfo da sporadici bronzi ritrovati a Cuma e dai resti di un insediamento lungo collettore Badagnano del Treno ad Alta Velocità nel comune di Afragola. La mancanza di dati che si estende alla prima età del ferro non sarebbe indicativa, secondo gli archeologi, di un declino o di uno spopolamento dell'area. Essa andrebbe ricollegata alla preferenza per insediamenti ubicati sulle alture e più lontani dal mare, al prevalere del rito funebre dell'incinerazione, che, nel Bronzo finale, investe l'intera Italia meridionale, nonché alla diminuzione della frequentazione delle grotte, ad eccezione di casi e zone particolari. Questi fattori hanno sicuramente influito sul numero dei ritrovamenti, penalizzando la ricerca archeologica.

In merito alle evidenze databili alla prima età del ferro (IX-VIIIsec.) (*facies villanoviana* e *facies delle tombe a fossa*) esse includono le necropoli di Capua, Pontecagnano, Sala Consilina, Suessula, Cuma, e quelle della valle del Sarno, di Cairano e di Oliveto Citra (Peroni, 1985).

6.1.2 NEAPOLIS–LA CITTA' GRECO-ROMANA

LA FONDAZIONE

A partire dall'VIII sec. a.C. un vasto movimento migratorio dovuto a motivi demografici, politico-sociali e commerciali indusse genti greche a creare insediamenti stabili sulle coste del Mediterraneo.

Il moltiplicarsi e lo stratificarsi delle fondazioni greche fu così rilevante da far assumere all'Italia meridionale il nome di *MAGNA GRECIA*.

Già nella prima metà dell'VIII sec. a.C. coloni greci provenienti dall'isola di Eubea (sulla costa orientale della Grecia) fondarono un insediamento ad Ischia, da essi chiamata *Pithecosa*: "Isola della scimmia".

Quest'insediamento ebbe un notevole ruolo dal punto di vista commerciale, soprattutto in relazione al commercio ed alla lavorazione dei metalli, in particolare oro e ferro, provenienti dalle miniere della Toscana e dell'isola d'Elba. Il ritrovamento di ceramiche importate da diverse regioni della Grecia, insieme a prodotti di provenienza orientale, confermano il ruolo di *Pithecosa* quale emporio commerciale.

Verso la metà dell'VIII sec. a.C., coloni provenienti dall'Eubea e da Calcide fondarono Cuma. La città nacque sulla terraferma, in una posizione che favoriva uno stretto rapporto con il mare ed il controllo e la difesa dell'ampia pianura retrostante. Questa situazione le consentì, in breve tempo, di estendere la propria egemonia su tutto il golfo, che assunse il nome di "Cumano". La città consolidò il suo dominio assicurandosi il controllo di alcuni punti chiave della costa con la creazione di insediamenti

a Pozzuoli, sul promontorio di Pizzofalcone e sull'isolotto di Megaride (l'odierno Castel dell'Ovo), a quei tempi collegato alla terraferma.

L'insediamento di Pizzofalcone fu chiamato *Parthenope*, dal nome della sirena che la tradizione voleva sepolta nelle vicinanze. L'esistenza di questo insediamento appare confermata dal ritrovamento sulla collina di Pizzofalcone di tombe databili tra la metà del VII e la metà del VI sec. a.C. *Parthenope* si sviluppò come porto commerciale e base militare garantendo a Cuma il controllo della zona meridionale del golfo (AA. VV., 1985/A).

L'ampliarsi della potenza di Cuma indusse inevitabilmente allo scontro con gli etruschi, che furono battuti una prima volta nel 524 ed una seconda volta nel 474 a.C.

Al 474 a.C. si data la fondazione di *Neapolis*, un nuovo insediamento che formava con *Parthenope*, che assunse il nome di *Palepolis*, una sola città. In essa risiedeva una solida comunità di commercianti ed armatori legata, tramite il mare, al mondo greco ed ai traffici provenienti dal bacino orientale del Mediterraneo.

Neapolis nacque con un ridotto territorio alle spalle, sufficiente per un'economia basata sull'impianto di colture come quella della vite e del castagno, sulle colline intorno alla città.

La precoce occupazione di Capri e di *Pithecura* viene interpretata dagli storici come volontà di attuare un completo dominio sul golfo, attraverso il controllo delle bocche di Capri e di Procida.

Nel corso della seconda metà del V sec. a.C. aumentò, in modo rilevante, la spinta delle popolazioni sannitiche sulle città greche della Campania. Ciò indusse, intorno al 420 a.C., alla caduta di Cuma, ed alla fuga di parte degli abitanti verso *Neapolis*. Quest'ultima non fu attaccata ma nel tessuto della città andarono progressivamente inserendosi genti oscche.

Dopo il 420 gli interessi economici di *Neapolis* appaiono fortemente collegati a quelli delle genti campane, come attestano i tipi di importanti

emissioni monetali. L'espansionismo sannitico venne in breve a scontrarsi con quello romano. In *Neapolis* prevalsero le posizioni popolari, e la città si schierò a favore dei sanniti. Il conflitto che ne scaturì portò, nel 327 a.C., all'occupazione romana che fu compiuta con le armi per *Paleopolis/Parthenope*, mentre *Neapolis* passò volontariamente ai romani. Questo evento portò al completo assorbimento da parte della Città nuova delle funzioni politiche ed alla stipula con i romani di un'alleanza alla pari (*foedus aequum*), estremamente vantaggiosa per i neapoletani.

La città nel corso del III sec. a.C. si mantenne fedele a Roma.

I vantaggi di questa politica si manifestarono immediatamente con un mutato ruolo di *Neapolis* nei traffici commerciali marittimi e nelle produzioni artigianali, alcune delle quali, come la ceramica a vernice nera detta Campana A, prodotta a *Neapolis* con argille ischitane, ebbero una larghissima diffusione in Italia e nel bacino del Mediterraneo.

Con la valorizzazione del porto di Pozzuoli, a partire dal 194 a.C., Roma favorì la diffusione dei prodotti campani, ma ciò innescò un meccanismo di crisi per il ruolo mercantile del porto di *Neapolis*.

Nel 90 a.C., per arginare la rivolta degli italici, Roma concesse la cittadinanza agli abitanti dei centri che gli fossero rimasti fedeli. *Neapolis* divenne quindi *municipium* romano.

Nell'88 a.C. scoppiò la guerra tra Mario e Silla. *Neapolis* si schierò a favore del primo, la cui sconfitta comportò gravi conseguenze per la città che fu conquistata con l'inganno nell'82 a.C. Molti cittadini furono uccisi, la flotta confiscata, *Pithecura* tolta alla città. Il vecchio ceto dirigente basato sui commerci marittimi fu distrutto e sostituito da uno residenziale, che basava le sue ricchezze sulle rendite delle campagne. *Neapolis* perse il suo ruolo di centro commerciale, abitato da un'attiva classe mercantile, per assumere le vesti di città tranquilla, colta, ancora fortemente grecizzata, frequentata dai ricchi romani per motivi di diletto e riposo.

Iniziarono quindi a diffondersi lungo le coste del golfo, nel corso del I sec., quelle straordinarie ville d'*otium* che fecero di *Neapolis* e della sua costa un celebrato luogo di villeggiatura.

Nel corso del II sec. d.C. *Neapolis* fu trasformata da *municipium* in colonia. Questo cambiamento provocò un ulteriore indebolimento delle tradizioni e delle peculiarità della città e l'inizio di periodo di difficoltà economiche e sociali per la città.

Tra la fine del II e gli inizi del III sec. d.C. l'azione del vescovo Aspreno segna una tappa decisiva nella cristianizzazione di *Neapolis*. Questa grande trasformazione accompagna tempi di enormi difficoltà per il centro campano, che si acuiscono di pari passo al crescere della crisi dell'Impero d'Occidente che sfocia nel periodo delle invasioni barbariche.

Nel 476 d.C. Odoacre depone Romolo Augusto, ultimo imperatore d'occidente, relegandolo proprio a *Neapolis* nel *Castellum Lucullanum* che aveva preso il posto, sull'isolotto di Megaride, della splendida villa di Lucullo.

Lo scoppio della guerra greco-gotica nel 536 coinvolse anche *Neapolis*, che all'epoca era ancora considerata imprendibile a causa della sua forte cinta muraria. La città, controllata da una guarnigione gota, fu conquistata dai bizantini solo grazie alla scoperta di un cunicolo dell'acquedotto che permise ai greci di penetrare in città. Nel 543 *Neapolis* rimasta isolata e difesa da una guarnigione bizantina si arrese ai goti di Totila. Con la fine della guerra greco-gotica, nel 553, la città tornò in mano bizantina, ma la sua ricchezza e la sua fama di luogo di svaghi e di colta città ellenizzata erano ormai solo un ricordo (AA. VV. ,1985, B).

IL PORTO

La notizia non documentata della scoperta, in via S. Giacomo, di un muro in blocchi tufacei attribuito in modo dubbio alle difese del porto di *Phartenope* e datato con la stessa incertezza alla fine del VI sec. a.C.

potrebbe rappresentare l'elemento di continuità tra vecchio e nuovo insediamento; quest'ultimo avrebbe utilizzato, infatti, le strutture portuali del primo. L'area portuale di *Neapolis*, che include l'odierna Piazza Municipio, è definita dal poeta ellenistico Licòfrone (Alexandra, v. 717) *Phalerou tyrsis* (Torre di Falero) dal nome della grande baia ateniese, in virtù di analogie legate alle funzioni portuali ed alla morfologia.

Nell'area dell'attuale Piazza Plebiscito sarebbe da localizzare il cenotafio della Sirena Phartenope secondo le fonti classiche che posizionano la tomba presso il porto (Greco, 1994).

L'IMPIANTO URBANO

La toponomastica in uso, che distingue le strade larghe o *platee* (dal greco *plateiai*) da quelle strette, i *vici* (dal greco *stenopoi*), fornirebbe un fondamentale indizio relativamente alla antichità dell'impianto urbano che riconduce alla città greca e che si è conservato quasi intatto. Le tre platee orientate in direzione E-W possono essere identificate con le vie S. Biagio dei Librai, Tribunali, Anticaglia-Pisanelli. L'andamento curvilineo di quest'ultima strada è forse dovuto alla costruzione dei teatri mentre la sua prosecuzione verso W, in via Sapienza, non è plausibile in quanto quest'ultima strada risale al XVII sec. Solo la *platea* inferiore e la mediana, rispettivamente S. Biagio e Tribunali si estendevano per tutta la lunghezza della città raggiungendo le porte in entrambe le direzioni. I *vici*, 20 circa, e larghi approssimativamente 3m, intersecavano le *platee* ad una distanza regolare di 35m (120 piedi). Le tradizioni ed i retaggi medievali si affiancano ai ritrovamenti archeologici nell'ubicazione delle porte della città in corrispondenza degli assi stradali: La Porta Nolana o *Furcillensis* al limite orientale della platea di S. Biagio, la Porta Capuana nella stessa direzione, al limite della platea dei Tribunali, nell'area del Castello. Una porta, presso la chiesa di S. Sofia, doveva segnare il limite orientale della platea superiore, senza sbocchi sul lato opposto. Alla tradizione si deve

l'ubicazione di una Porta S. Gennaro al limite settentrionale di via Duomo, e di una Porta Ventosa sul lato meridionale di via Mezzocannone; ad esse si aggiungono una a piazza S. Domenico (alla fine di via S. Biagio) ed un'altra alla fine di via Tribunali, sotto la chiesa di S. Pietro a Maiella (Greco, 1994). In rapporto con le porte della città erano le grandi necropoli.

6.1.3 I DATI STORICO-ARCHEOLOGICI

Passiamo ora alla disamina dei dati storico-archeologici in riferimento ai settori specifici della fascia costiera napoletana ai quali è stata dedicata una analisi stratigrafica e paleoambientale di dettaglio. Lo scopo di questa disamina è quello di desumere dati stratigrafici e di morfologia antica da notazioni relative ad andamenti e modifiche dalla cinta muraria, ad interventi di terrazzamento, di bonifica, di deviazioni di alvei fluviali ecc.

PREMESSA

Gli interventi di scavo archeologico connessi ai lavori di ampliamento delle linee di trasporto pubblico urbano hanno consentito la raccolta di numerosi ed inediti dati stratigrafici ed archeologici relativi ai settori meridionale ed occidentale della città di Napoli, già interessati, nel XIX, dagli interventi di ristrutturazione urbanistica della Società del Risanamento. Tali dati, in corso di analisi a cura di *equipe* di geologi ed archeologi, contribuiscono a dettagliare la fisiografia del paesaggio napoletano in un arco temporale che comprende gli ultimi quindicimila anni della storia del sito, a partire dalla messa in posto dell'unità vulcanica del Tufo Giallo Napoletano fino alle sue diverse fasi di urbanizzazione. La lettura dei dati archeologici inediti e la rivisitazione dei contributi di notizie degli scavi e di sintesi ricostruttive proposte da diversi autori hanno consentito all'Ispettore Archeologo D. Giampaola (2004) di delineare le caratteristiche della città di età greo-romana, tardoantica, medievale e moderna. L'autrice pone preliminarmente

l'attenzione sulla Pianta di Napoli del secolo XI, (Capasso, 1895) che fornisce, oltre alla ricostruzione dell'insediamento, fondamentali notazioni relative ai due porti della città, il *Portus Vulpum* ed il *Portus de Arcina*. Giampaola (2004) propone anche una rivisitazione critica degli studi relativi all'andamento del tracciato delle fortificazioni della città ed agli interventi di ampliamento rispetto al circuito della fase iniziale. In particolare sottolinea che essi concordano sul fatto che i settori orientale e settentrionale della fortificazione restino immutati dall'età greca fino agli inizi del XIII sec., mentre supporta le opinioni discordanti, in merito ai settori occidentale e meridionale con i dati archeo-crono-stratigrafici emersi durante le diverse campagne di scavo ivi condotte.

Per quanto concerne il settore occidentale della fortificazione le ipotesi ricostruttive ed i saggi di scavo documentano, secondo Giampaola (2004), che dal V alla fine del III sec. a.C. non sono attestati ampliamenti della cortina muraria, ma solo interventi di restauro con raddoppio delle cortine più antiche (fig.6.1, P. Bellini-V. -S. Sebastiano-P. del Gesù-V. Carrozzeri-S. M. La Nova-V. Sedile di Porto-S. G. Maggiore). Un dato geomorfologico emerge dalla nota relativa ai saggi di scavo eseguiti nel chiostro del complesso di Sant'Antonello alle Monache, a N di P. Bellini, che rivelano la presenza di un tratto della cortina muraria del IV sec. a.C. appoggiata a quella della seconda metà del V a.C. Sia le mura di età greca, che quelle tardoantiche risultano addossate ad un ripido pendio che, con ulteriori forti dislivelli, degrada nel vallone sottoposto a piazza Dante. Questo alveo è emerso durante i lavori di scavo per la realizzazione della stazione della metropolitana. Il tratto murario risulta obliterato nella parte inferiore nel VII sec. d.C. ed abbandonato nel XIII, quando viene coperto da uno spesso deposito da colmata. Giampaola (2004), riprendendo l'ipotesi del Galasso, basata su un'intuizione di M. Napoli, secondo la quale le difese di Valentiniano III documentino un arretramento dell'abitato

di età romana che aveva superato i limiti di quello di età greca, fornisce a supporto i dati emersi dalle indagini archeologiche. Queste ultime rivelerebbero che nel settore occidentale l'espansione edilizia appare limitata alla fascia adiacente alle mura greche, ad eccezione delle terme del complesso di S. Chiara e delle strutture di abitazione di V. S. Maria la Nova (8 in fig. 6.1), recentemente ed ipoteticamente legate all'area portuale ed al quartiere suburbano meridionale. In definitiva la Giampaola (2004) sottolinea che l'andamento del settore occidentale della fortificazione di età greca e tardoantica non differisce e che esso risulta rispondente alla conformazione geomorfologica dell'area.

In riferimento al settore meridionale dell'abitato, elementi morfologici di rilievo sono rappresentati dalla falesia che lo delimita e la fascia costiera antistante. I dati archeologici confermano, secondo Giampaola (2004), che dall'età greca al VI sec. d.C. la cinta muraria segue l'andamento articolato della falesia e degli alvei che la incidono. Essa borda, su entrambi i lati, l'alveo di Via Mezzocannone, ed allungandosi attraverso l'edificio principale dell'Università Federico II segue, poco più a N, via Rondinò, per risalire lungo le rampe di S. Marcellino, le rampe di S. Severino, via Capasso, via L. D'Alagno, via Arte della Lana, piazza N. Amore ed il lato N di corso Umberto I (fig. 6.1). La mancanza di dati stratigrafici non ha consentito la stessa ricostruzione di dettaglio del tracciato di età classica e tardoantica, sul margine W di via Mezzocannone, anche se gli studiosi M. Napoli ed E. Greco concordano sull'esistenza di mura a protezione della collina di S. Giovanni Maggiore, ma non sull'età di tali strutture. A M. Napoli, che le data già al IV sec. a.C., e non al V come Greco, secondo la Giampaola si deve la ricostruzione più puntuale da via Mezzocannone, al tratto finale di via Sedile di Porto, vico S. Giovanni Maggiore dei Pignatelli, via S. Geronimo. Lo stesso Napoli colloca la fortificazione attribuita a Valentiniano III all'incrocio tra via Sedile di Porto e calata SS.

Cosma e Damiano. Egli inoltre, ipotizza che il tracciato murario di età ducale, corrisponda presumibilmente all'ampliamento verso il porto realizzato da Narsete. Al III sec. a.C. sono datati gli scarichi relativi alle officine che producevano la ceramica Campana A, ritrovati in corso Umberto I e lungo le rampe di S. Marcellino ad indicare, secondo la Giampaola, una destinazione ad attività artigianali di questo settore; destinazione che si ripropone per l'età medievale. L'area meridionale della città risulta intensamente occupata dalla prima età imperiale fino al IV sec. d.C., sia all'interno delle mura che nella fascia costiera. A piazza N. Amore (SD, fig. 6.1) iscrizioni a carattere agonistico attesterebbero la probabile presenza fra gli edifici, in parte emersi dagli sbancamenti ottocenteschi, del Ginnasio, al quale, secondo Capasso, era affiancato lo stadio. I carotaggi geo-archeologici connessi ai lavori di realizzazione della stazione Duomo della Linea A della Metropolitana (SD) hanno evidenziato, come indicato dalla Giampaola (2004), strutture di età romana, impostate su livelli di spiaggia di età tardo ellenistica. Durante le successive fasi di scavo è emerso un edificio templare di età giulio-claudia, all'esterno della fortificazione greca. In Piazza G. Bovio (SU fig. 6.1), al di sotto dell'edificio della Borsa, si conservano tracce di un edificio termale inglobato nella cappella di S. Aspreno, la fase di scavo e le indagini geognostiche preliminari escludono la presenza di altri edifici di età imperiale, evidenziando, secondo Giampaola (2004), l'esistenza di un'insenatura, il cui settore settentrionale sarebbe incluso nell'area di scavo, estensione di quella ancora rappresentata nella cartografia prodotta dal XV al XVIII sec. Tale rada sarebbe stata interessata dal I al V sec. d.C. da fenomeni di ingressione e regressione marina; gli scavi non hanno evidenziato però con certezza l'esistenza di approdi e strutture portuali. La ricostruzione di fenomeni di insabbiamento di questo settore nel corso del VI sec. d.C. induce, secondo Giampaola (2004), a ritenere che il porto fosse

ubicato, in questo periodo, in posizione più avanzata, al margine dell'insenatura, lungo l'allineamento di via dei Lanzieri, nell'area del porto *de Arcina*. La suddetta strada restituisce anche una iscrizione attestante il restauro di un molo a difesa di una strada danneggiata dal mare, probabilmente riutilizzata in una struttura successiva, ma con la medesima funzione, che documenterebbe, comunque, la vicinanza alla linea di costa, in età imperiale avanzata. Il ritrovamento, nel corso dello scavo, di pozzetti, vasche e focolari, insieme a scorie vitree, crogioli, provini di fusione attesterebbe, secondo Giampaola (2004), la presenza nell'area della piazza Bovio, agli inizi del VI sec., di officine per la realizzazione di oggetti in vetro. La destinazione d'uso di questo settore perdurerebbe nel VI sec. d.C. ampliandosi alla lavorazione di materiali ferrosi. La fine del secolo registra, condizioni ambientali caratterizzate da cattivo drenaggio, con impaludamento del settore settentrionale della piazza, per effetto della risalita della falda e per apporto idrico dalle valli retrostanti. Queste condizioni non impediscono la nascita di un quartiere con strutture adibite presumibilmente a magazzini connessi all'area portuale. Il complesso, ampliato nel VIII sec., viene distrutto tra la fine del IX ed il X sec. come attesta la presenza di un'area sepolcrale sui livelli di abbandono. Nell'XI secolo le condizioni di impaludamento obliterano completamente le strutture (Giampaola, 2004). Nel settore meridionale della piazza Bovio è emersa una struttura muraria di terrazzamento o fortificazione, orientata in direzione EW, in un terrapieno datato alla fine dell'XI, inizi del XII sec., che si inserisce nel tracciato delle fortificazioni dell'XI sec. proposto dal Capasso (1895). Un nuovo quartiere urbano, emerso nella parte meridionale della piazza, viene realizzato nel XII sec; se ne ricostruiscono, attraverso le fasi di scavo, le articolazioni, i restauri e gli ampliamenti del XIII e XV sec. ed una sostanziale riorganizzazione nel XVI sec. L'isolato,

ormai strutturato si riconosce, secondo la Giampaola (2004), anche nei rilievi comunali antecedenti agli interventi per il Risanamento.

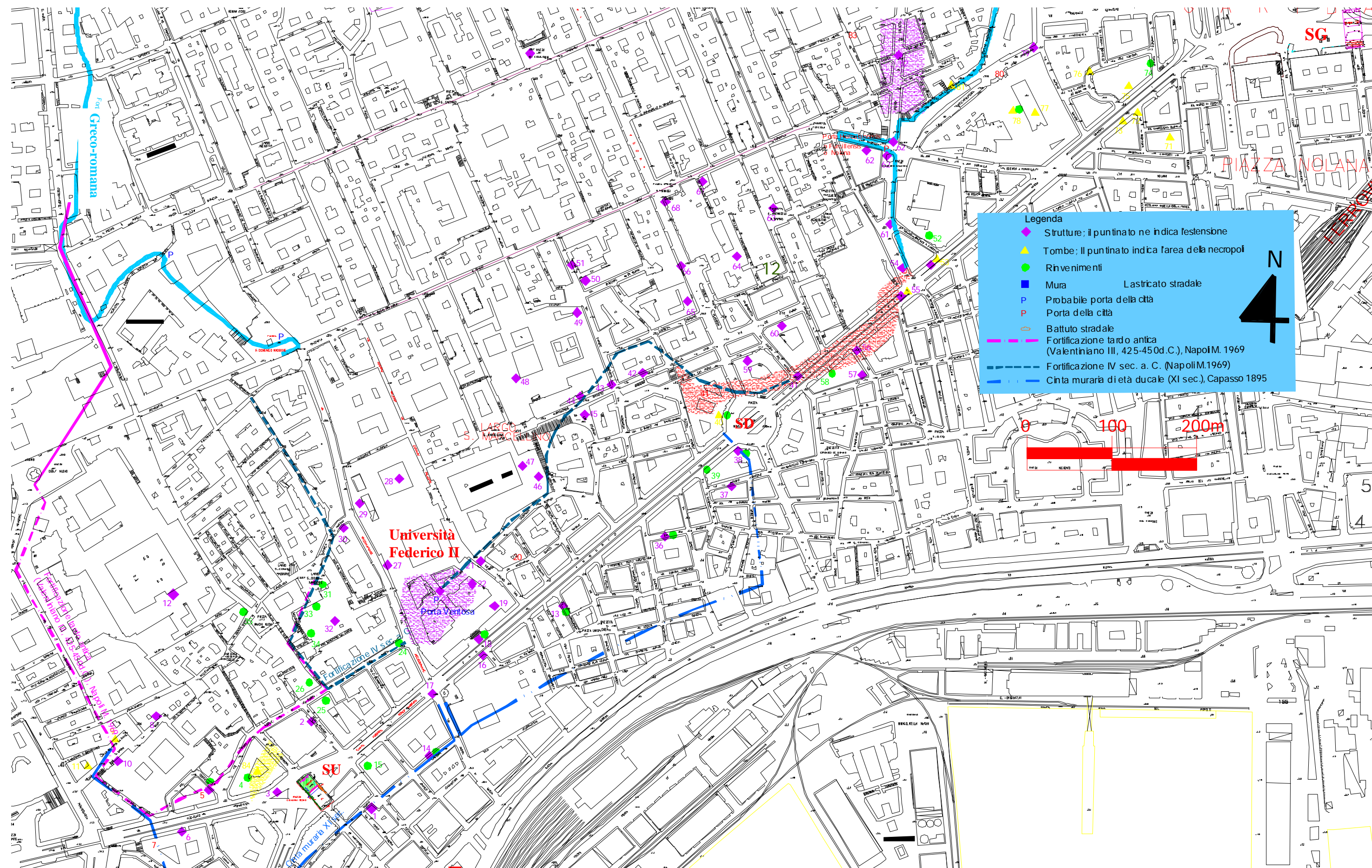
Per quanto concerne il problema specifico dell'andamento della linea di costa di età romana gli scavi realizzati ed in corso stanno contribuendo a dettagliarla nei diversi settori. Giampaola (2004) menziona il lavoro di sintesi dovuto a M. Napoli che riprende la tesi di Capasso, elaborata in base ad un documento dell'XI sec., che ipotizza l'esistenza per il secolo indicato, di due porti, *de illu arcina*, in corrispondenza del Molo piccolo e dell'arsenale, e *de illu vulpum*, a piazza Municipio. Essi occuperebbero due insenature; il primo, esteso a via dei Lanzieri, via Porto sarebbe delimitato, ad E da un lembo di terra sul quale sarà edificata la chiesa di S. Maria di Portosalvo (metà XVI sec.), ad W da un'altra prominenza verso il mare che lo separerebbe dal secondo porto. M. Napoli proiettando la ricostruzione di Capasso in epoca greco-romana collocherebbe il porto più antico nella rientranza naturale tra le piazze Municipio e Plebiscito, successivamente esteso all'area del Molo piccolo, in seguito all'accrescimento della potenza marittima della città. Giampaola (2004), sottolinea l'incertezza dell'andamento della linea di costa e dell'ubicazione del porto in età greca. La stessa autrice attraverso la sintesi dei risultati dei carotaggi e delle indagini archeologiche del settore compreso tra le piazze Municipio e Bovio, delinea l'andamento planimetrico del rilievo tufaceo sul quale insiste Castel Nuovo, a delimitare un'insenatura con andamento NW-SE. Propone, inoltre, l'esistenza di un unico bacino di forma allungata, compreso tra le due piazze, sottoposto a progressivi fenomeni di insabbiamento. Agli stessi fenomeni riconduce la formazione, in età medievale, di un cordone che suddivide l'insenatura. La fase di scavo archeologico ha evidenziato la presenza di un approdo a ridosso del rilievo tufaceo sul quale insiste l'odierno Castel Nuovo.

In riferimento alle modifiche al paesaggio urbano apportate in età medievale la Giampaola (2004), fa riferimento alla ricostruzione del Capasso (1895) della Pianta di Napoli del secolo XI, che ubica la cinta muraria di età ducale nella fascia compresa tra S. Maria la Nova ad W, la Selleria ad E, via Porto e via dei Lanzieri a S. L'autrice sottolinea ancora una volta il contributo dei dati emersi dagli scavi legati alla costruzione delle stazioni della Linea A della metropolitana, (**SU** ed **SD**, fig. 6.1), per dettagliare la ricostruzione della topografia del fronte costiero della città. In corrispondenza della piazza Nicola Amore (**SD**, fig. 6.1), sono emersi, nel corso degli scavi, tratti della linea muraria di età greca e tardoantica. I muri di età greca risultano inglobati nella struttura difensiva di età tardoantica che mostra almeno due fasi costruttive. La fondazione della struttura più giovane poggia su strati sabbiosi, rivelati dai carotaggi geo-archeologici, attribuiti ad un ambiente di spiaggia sommersa, dato che fa ipotizzare, secondo Giampaola (2004), che in età greca la linea di costa raggiungesse il limite settentrionale della piazza, alla confluenza con via Duomo. All'esterno della cinta muraria più recente è segnalato un sottile battuto, realizzato su un livello di riempimento artificiale, datato alla fine del VI sec. d.C. Fra l'XI ed il XII sec. il livello di calpestio in corrispondenza della cortina è innalzato artificialmente, senza che ciò ne modifichi le funzioni difensive. Con la fine del XII e gli inizi del XIII sec. la parte antistante la cortina, ed a ridosso della stessa, viene occupata da ambienti probabilmente legati ad officine artigianali, come attesta il ritrovamento di crogioli, scorie vetrificate, scarti di lavorazioni di ceramica invetriata. Tale presenza, secondo Giampaola (2004), va letta in considerazione del carattere spesso provvisorio di queste strutture, ubicate nelle aree periferiche ed in prossimità delle fortificazioni, senza, per altro, compromettere la funzione difensiva di queste ultime. In età Angioina un terrapieno copre le strutture e la cinta muraria tardoantica. La cortina di

mura conserva lo stesso andamento dall'età greca al VI sec. d.C. e fino al XII sec. Nel secolo successivo il sistema difensivo cittadino subisce, ad opera degli Angioini, un avanzamento all'altezza di Forcella, corso Umberto I, via Lavinaio, piazza Mercato, fino all'Arsenale.

6.1.4 IL DATABASE

Un *database* realizzato con il programma Microsoft Access, raccoglie le informazioni salienti relative ai principali ritrovamento archeologici della fascia costiera napoletana che si estende tra le Piazze Bovio e Garibaldi includendo le stazioni “Università” e “Garibaldi” in riferimento alle quali sono state realizzate le ricostruzioni paleoambientali di dettaglio (vedi paragrafi successivi). Il *database* interfacciato con il programma AutoCAD, ha consentito di correlare in modo rapido a ciascun ritrovamento, identificato sul supporto cartografico con una opportuna simbologia ed un codice numerico, tutte le informazioni ricavate dalla bibliografia specifica. Esso ha rappresentato un fondamentale punto di partenza nella fasi ricostruttive dell'evoluzione degli specifici settori di indagine del margine costiero dell'abitato, delineando la fisiografia della fascia costiera di età classica



6.1 Stralcio della cartografia in scala 1:1000 del comune di Napoli ed ubicazione delle stazioni della Metropolitana “Università” “Duomo” e “Garibaldi” (SU, SD, SG) e dei principali ritrovamenti archeologici tra Piazza G. Bovio e Piazza Garibaldi (La simbologia ed il codice numerico rimandano al corrispondente record del database)

**STAMPA DEL DATABASE RELATIVO AI RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI DELLA FASCIA COSTIERA NAPOLETANA
UBICATI IN FIG. 6.1**

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
22	01	Struttura		via C. D'Andrea	Romano		Napoli Antica 1985	Tav X n.151 pag.482
23	02	Struttura	Edificio termale con latrina. Fognone	piazza G. Bovio, Edificio della Borsa	Romano		Napoli Antica 1985	Tav X n.150 pag.482
24	03	Struttura	Strutture in reticolato-Frammenti iscrizioni latine	piazza G. Bovio	Romano		Napoli Antica 1985	Tav X n.149 pag.482
25	04	Rinvenimento	Iscrizione sepolcrale latina	piazzetta di Porto	Romano		Napoli Antica 1985	Tav X n.148 pag.482
26	05	Lastricato stradale		via G. Sanfelice			Napoli Antica 1985	Tav X n.147 pag.482
27	05	Struttura	Pavimento in marmo	via G. Sanfelice			Napoli Antica 1985	Tav X n.147 pag.482
28	05	Rinvenimento	Basi di marmo, nicchia semicircolare, frammenti architettonici ed epigrafici	via G. Sanfelice			Napoli Antica 1985	Tav X n.147 pag.482
29	06	Struttura	Resti di grosso muro in basalto e lava. Pavimento a mosaico. Frammento di scultura	via G. Sanfelice			Napoli Antica 1985	Tav X n.146 pag.482
30	07	Lastricato stradale		via del Cerriglio			Napoli Antica 1985	Tav X n.145 pag.482
31	08	Struttura	Resti di casa con ipocausto	via S. Maria La Nova	Romano	Prima età imperiale	Napoli Antica 1985	Tav X n.144 pag.482
32	09	Tomba		piazza S. Maria La Nova	Romano	Età ellenistica (probabile)	Napoli Antica 1985	Tav X n.143 pag.482
33	10	Struttura	Ipogeo	piazza S. Maria La Nova	Romano	Età ellenistica	Napoli Antica 1985	Tav X n.142 pag.482
34	11	Tomba	Tomba a cassa di tufo	piazza S. Maria La	Romano	III sec. a. C.	Napoli Antica	Tav X n.141

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
				Nova			1985	pag.482
35	12	Struttura	Ambiente a volta con decorazione in stucco	Convento di S. Chiara			Napoli Antica 1985	Tav X n.140 pag.482
36	13	Struttura	Strutture antiche	via Marramarra	Greco, Osco		Napoli Antica 1985	Tav XI n.174 pag.484
37	13	Rinvenimento	Frammenti scultorei ed epigrafi	via Marramarra			Napoli Antica 1985	Tav XI n.174 pag.484
38	14	Struttura	Banchina	via dei Lanzieri			Napoli Antica 1985	Tav XI n.173 pag.484
39	14	Rinvenimento	Iscrizione latina: costruzione di una moles (202 d.C.) per proteggere dal mare la via litoranea	via dei Lanzieri			Napoli Antica 1985	Tav XI n.173 pag.484
40	15	Rinvenimento	Colonne di marmo inserite nella struttura della chiesa	corso Umberto I - chiesa demolita di S. Marco ai Lanzieri			Napoli Antica 1985	Tav XI n.172 pag.484
41	16	Struttura	Strutture in reticolato - Pavimenti in cocciopesto	via Palmieri			Napoli Antica 1985	Tav XI n.171 pag.484
42	17	Struttura	Strutture in blocchi di tufo	corso Umberto I			Napoli Antica 1985	Tav XI n.170 pag.484
43	18	Struttura	Strutture in blocchi di tufo - Vasche in reticolato con rivestimento in cocciopesto	corso Umberto I - Università degli Studi			Napoli Antica 1985	Tav XI n.169 pag.484
44	18	Rinvenimento	Colonne di marmo	corso Umberto I - Università degli Studi			Napoli Antica 1985	Tav XI n.169 pag.484
45	19	Struttura	Pavimenti a mosaico - Cisterna - Strutture in reticolato	corso Umberto I - Università degli Studi			Napoli Antica 1985	Tav XI n.168 pag.484
46	20	Lastricato stradale	Lastricato stradale	Via S. Caterina Spinacorona			Napoli Antica 1985	Tav XI n.167 pag.484
47	21	Struttura	Tempietto in antis	Università degli Studi			Napoli Antica 1985	Tav XI n.166 pag.484

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
48	22	Struttura	Porticato con colonne	Università degli Studi - Ala Orientale			Napoli Antica 1985	Tav XI n.165 pag.484
49	23	Struttura	Strutture in blocchi di tufo, in parte ancora conservate - Probabile porta della città	Università degli Studi - Collina del Monterone			Napoli Antica 1985	Tav XI n.164 pag.484
50	23	Lastricato stradale	Lastricato stradale	Università degli Studi - Collina del Monterone			Napoli Antica 1985	Tav XI n.164 pag.484
51	24	Rinvenimento	Basi di marmo con iscrizioni riutilizzate nel demolito Sedile di Porto	via Sedile di Porto			Napoli Antica 1985	Tav XI n.163 pag.484
52	25	Rinvenimento	Erma di Esiodo in marmo	via Sedile di Porto			Napoli Antica 1985	Tav XI n.162 pag.484
53	26	Rinvenimento	Iscrizione greca relativa alla fratria dei Panclidi	via Sedile di Porto	Greco		Napoli Antica 1985	Tav XI n.161 pag.484
54	27	Struttura	Torre circolare in blocchi di tufo	via Mezzocannone - Università degli Studi			Napoli Antica 1985	Tav XI n.160 pag.484
55	28	Struttura	Pavimento a quadroni di marmo e mosaico	Università degli Studi - Cortile del Salvatore			Napoli Antica 1985	Tav XI n.159 pag.484
56	29	Struttura	Fortificazioni in blocchi di tufo	via Mezzocannone			Napoli Antica 1985	Tav XI n.158 pag.484
57	30	Struttura	Cunicolo con rivestimento in cocciopesto	via E. De Marinis	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XI n.157 pag.484
58	31	Rinvenimento	Fronte di sarcofago, testa femminile, testina, mascherone, cippi funerari reimpiegati	largo S. Giovanni Maggiore - Campanile chiesa S. G. a Pappacoda			Napoli Antica 1985	Tav XI n.156 pag.484
59	32	Struttura	Strutture in blocchi di tufo - Ambienti con pavimenti a mosaico	Chiesa di S. Giovanni Maggiore	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XI n.155 pag.484
60	33	Rinvenimento	Iscrizione latina - Iscrizioni greche	Chiesa di S. Giovanni Maggiore	Romano - Greco		Napoli Antica 1985	Tav XI n.154 pag.484

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
61	34	Rinvenimento	Colonne e capitelli di marmo e lesene di marmo reimpiegate	Chiesa di S. Giovanni Maggiore			Napoli Antica 1985	Tav XI n.153 pag.484
62	35	Rinvenimento	Colonna e base di marmo reimpiegate	largo Banchi Nuovi	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XI n.152 pag.484
63	36	Struttura	Basamento con dodici colonne di marmo	via A. Scialoia - demolita chiesa di S. Agata degli Orefici			Napoli Antica 1985	Tav XII n.228 pag.486
64	36	Rinvenimento	Statua in marmo di Nike, Erma in marmo di Eracle	via A. Scialoia - demolita chiesa di S. Agata degli Orefici			Napoli Antica 1985	Tav XII n.228 pag.486
65	37	Struttura	Pavimento a mosaico	via Ciccone			Napoli Antica 1985	Tav XII n.189 pag.486
66	38	Struttura	Strutture in reticolato - Fognone	piazza N. Amore			Napoli Antica 1985	Tav XII n.188 pag.486
67	38	Rinvenimento	Antefissa fittile	piazza N. Amore	Romano	V sec. a.C.	Napoli Antica 1985	Tav XII n.188 pag.486
68	39	Rinvenimento	Colonne in marmo	corso Umberto I			Napoli Antica 1985	Tav XII n.187 pag.486
69	40	Tomba	Tombe a tegoloni	piazza N. Amore	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XII n.186 pag.486
70	40	Rinvenimento	Iscrizione latina, Iscrizioni greche reimpiegate, frammenti architettonici e scultorei	piazza N. Amore	Romano - Greco		Napoli Antica 1985	Tav XII n.186 pag.486
71	41	Lastricato stradale	Strada e piazza lastricata	piazza N. Amore - corso Umberto I			Napoli Antica 1985	Tav XII-XIII n.185 pag.486-488
72	41	Struttura	Fortificazioni in blocchi di tufo - Torre	piazza N. Amore - corso Umberto I	Romano	V-IV sce. a.C.	Napoli Antica 1985	Tav XII-XIII n.185 pag.486-488
73	42	Struttura	Strutture in blocchi di tufo - Strutture in reticolato	via Arte della Lana			Napoli Antica 1985	Tav XII n.184 pag.486

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
74	43	Struttura	Edificio in reticolato e pavimento in cocciopesto	via B. Capasso - cavalcavia su via Grande Archivio			Napoli Antica 1985	Tav XII n.183 pag.486
75	44	Struttura	Strutture in blocchi di tufo, in reticolato ed in opera incerta, pavimenti a mosaico, cisterna	via B. Capasso - via S. Severino			Napoli Antica 1985	Tav XII n.182 pag.486
76	45	Struttura	Strutture in blocchi di tufo - Pavimenti in cocciopesto	via S. Severino			Napoli Antica 1985	Tav XII n.181 pag.486
77	46	Struttura	Strutture in blocchi di tufo	rampe di S. Marcellino			Napoli Antica 1985	Tav XII n.180 pag.486
78	47	Struttura	Strutture in blocchi di tufo, in opera mista di reticolato e laterizio, rampa cordonata in laterizio sull'asse di vico S. Severino	chiesa dei SS. Marcellino e Festo			Napoli Antica 1985	Tav XII n.179 pag.486
79	48	Struttura	Strutture in blocchi di tufo e in reticolato	chiesa dei SS. Severino e Sossio - Sagrestia			Napoli Antica 1985	Tav XII n.178 pag.486
80	49	Struttura	Strutture in blocchi di tufo	via Grande Archivio - vico Figurari - edificio Archivio di Stato			Napoli Antica 1985	Tav XII n.177 pag.486
81	50	Struttura	Strutture in blocchi di tufo	via Grande Archivio			Napoli Antica 1985	Tav XII n.176 pag.486
82	51	Struttura	Strutture in laterizio, da alcuni identificate come cripto - portico	via Grande Archivio - ex Convento del Divino Amore			Napoli Antica 1985	Tav XII n.175 pag.486
83	52	Rinvenimento	Iscrizione con decreto per tettia Casta, sacerdotessa di Demetra	via G. Falcone - ex monastero di S. Maria Egiziaca	Greco		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.208 pag.488
84	53	Tomba	Tombe a tegoloni	corso Umberto I	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.207 pag.488
85	53	Struttura	Strutture in reticolato	corso Umberto I			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.207 pag.488

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
86	54	Struttura	Fortificazioni in blocchi di tufo	via P. Colletta - corso Umberto I	Romano	V-IV sec. a. C.	Napoli Antica 1985	Tav XIII n.206 pag.488
87	55	Struttura	Strutture in reticolato	corso Umberto I			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.205 pag.488
88	55	Tomba	Tomba	corso Umberto I	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.205 pag.488
89	56	Struttura	Edificio termale con resti di decorazione parietale dipinta	via Duca di San Donato			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.203 pag.488
90	57	Struttura	Strutture in laterizio	via Duca di San Donato			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.202 pag.488
91	58	Rinvenimento	Frammento di epigrafe latina	via Duca di San Donato	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.201 pag.488
92	59	Struttura	Strutture in blocchi di tufo	piazza N. Amore - via G. Tramontano			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.200 pag.488
93	60	Struttura	Costruzione in opera incerta e in laterizio, pavimenti in cocciopesto	via dei Cimbri			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.199 pag.488
94	61	Struttura	Fortificazioni in blocchi di tufo	via P. Colletta			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.198 pag.488
95	62	Struttura	Fortificazioni in blocchi di tufo relative alla porta Herculensis o Furcillensis	via Forcella - piazza V. Calenda - via P. Colletta	Romano	V-IV sec. a. C.	Napoli Antica 1985	Tav XIII n.197 pag.488
96	63	Struttura	Pavimento a mosaico	piazzetta S. Arcangelo a Baiano			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.195 pag.488
97	64	Struttura	Strutture con copertura a volta e ambiente con ipocausto, inglobano strutture a blocchi di tufo	via Canalone a Fontana dei Serpi	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.194 pag.488
98	65	Struttura	Strutture in reticolato	via Duomo - Museo Filangieri			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.193 pag.488
99	66	Struttura	Pavimento a mosaico	via Duomo - area antistante chiesa di S. Severo			Napoli Antica 1985	Tav XIII n.192 pag.488

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
100	67	Struttura	Strutture	vicoletto S. Giorgio ai Mannesi	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.191 pag.488
101	68	Struttura	Costruzione con volta a botte	via Duomo - chiesa di S. Giorgio Maggiore	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIII n.190 pag.488
102	69	Struttura	Strutture in blocchi di tufo	piazza E. De Nicola			Napoli Antica 1985	Tav XIV n.227 pag.490
103	70	Struttura	Fortificazioni in blocchi di tufo e torre quadrangolare	via Postica Maddalena	Romano	IV sec. a. C.	Napoli Antica 1985	Tav XIV n.226 pag.490
104	71	Tomba	Sette tombe a cappuccina ed un colombario	via Caracciolo di Bella	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.225 pag.490
105	72	Tomba	Due colombari	corso Umberto I - via Mignona	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.224 pag.490
106	73	Tomba	Cinque tombe a cappuccina ed una a lastroni di marmo	corso Umberto I	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.223 pag.490
107	74	Rinvenimento	Iscrizione sepolcrale per C. Lysio Tertullo, marinaio della flotta di Miseno	corso Umberto I			Napoli Antica 1985	Tav XIV n.222 pag.490
108	75	Tomba	Venti camere sepolcrali e undici tombe a tegoloni di epoca romana	chiesa di S. Pietro ad Aram	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.221 pag.490
109	76	Tomba	Camera sepolcrale	via S. Candida	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.220 pag.490
110	77	Tomba	Tomba	Ospedale dell'Annunziata - cortile	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.217 pag.490
111	78	Tomba	Tre camere sepolcrali	chiesa dell'Annunziata	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.216 pag.490
112	78	Rinvenimento	Iscrizioni sepolcrali	chiesa dell'Annunziata			Napoli Antica 1985	Tav XIV n.216 pag.490
113	79	Struttura	Strutture antiche	via dell'Annunziata - angolo via Maddalena			Napoli Antica 1985	Tav XIV n.214 pag.490

Archeologia								
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione generica	Datazione specifica	Bibliografia	Note
114	80	Lastricato stradale	Lastricato stradale	via dell'Annunziata			Napoli Antica 1985	Tav XIV n.213 pag.490
115	81	Tomba	Due camere sepolcrali	vico Sopramuro	Romano		Napoli Antica 1985	Tav XIV n.212 pag.490
116	82?	Struttura	Grande edificio di incerta funzione (forse termale) con oecus corinthius, pavimenti a mosaico, decorazione parietale dipinta. 2fasi	via P. Colletta - c. d. complesso del Supportico dei Caserti	Romano	metà I sec. d.C. - età flavia o prima metà II sec.d.C.	Napoli Antica 1985	Tav XIV n.210 pag.490
117	83	Lastricato stradale	Lastricato stradale	via S. Nicola dei Caserti			Napoli Antica 1985	Tav XIV n.209 pag.490
118	84	Tomba	Necropoli	piazza Bovio	Romano		Neapolis	Carta archeologica I pag. 8-9
119	85	Tomba	Necropoli	Castelcapuano	Romano		Neapolis	Carta archeologica XVII pag. 8-9
120	86	Tomba	Necropoli	via Oronzio Costa	Romano		Neapolis	Carta archeologica XVI pag. 8-9
121	87	Tomba	Necropoli	gradini dei SS. Apostoli	Romano		Neapolis	Carta archeologica XV pag. 8-9
122	88	Struttura	Parte di un complesso formata da un grande ambiente interrato, struttura murata, nicchia, tratto di condotta scavato in galleria. Si pensa ad un uso come cisterna o piscina limaria. Opere probabilmente collegate al 1 tratto urbano acquedotto del Serino	ospedale "S.Maria del Popolo degli Incurabili"	Romano	pre fine IV- inizi V sec. d. C.	Ambiente e Paesaggio nella Magna Grecia 2003	Pag.586

Nei successivi paragrafi saranno delineate le ricostruzioni paleoambientali relative alle aree di scavo delle stazioni della nuova linea A della Metropolitana di Napoli, procedendo da E ad W

6.2 RICOSTRUZIONE PALEOAMBIENTALE NELL'AREA DEL CANTIERE "GARIBALDI" DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI.

La ricostruzione dei paleoambienti attivi in questo settore della costa napoletana e della loro distribuzione spazio-temporale, emerge dallo studio delle sezioni archeo-stratigrafiche messe in luce nel corso dei lavori di scavo, sotto il controllo archeologico, realizzati durante la primavera dell'anno 2003. Preziosi indicatori cronologici sono stati ricavati dai reperti archeologici datati emersi nel corso dei lavori.

In dettaglio lo studio è stato articolato in:

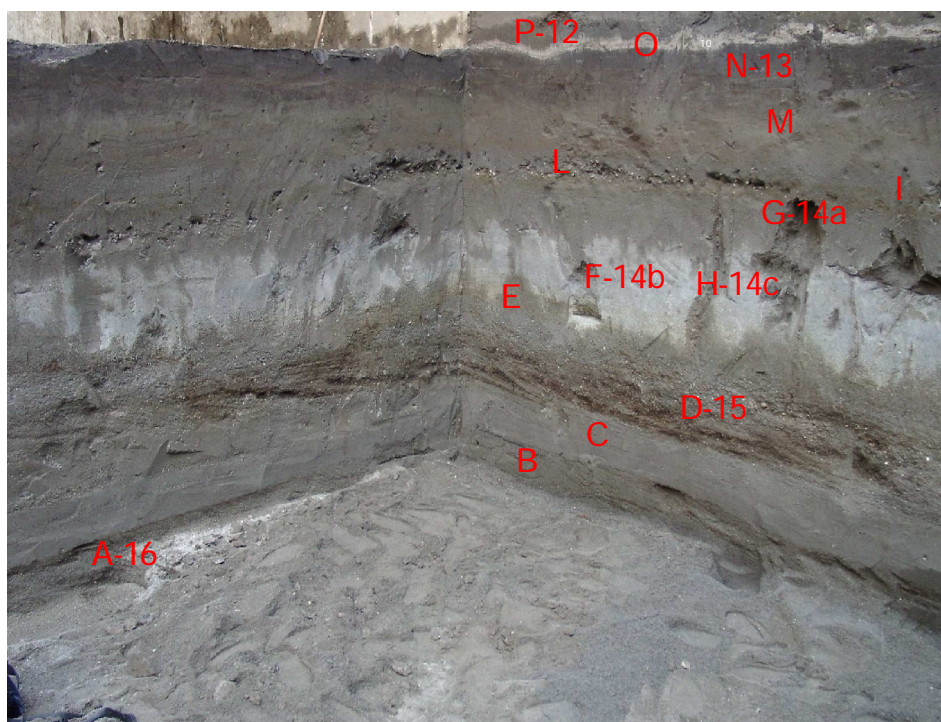
- una valutazione sedimentologica delle componenti (clasti e matrice) ed una rilevazione delle strutture deposizionali dei livelli stratigrafici;
- una ricostruzione della giacitura e della geometria degli stessi;
- la rilevazione della presenza di faune e flore nelle diverse unità;
- analisi di vario tipo sui campioni prelevati;
- sintesi dei dati.

L'area di scavo è ubicata nel quadrante SE (Fig. 6.2.1, in allegato) della piazza Garibaldi e si estende su una superficie di forma rettangolare che si allunga in direzione NNW-SSE per circa 50 m ed in direzione WSW-ENE per 20m circa. Le sezioni studiate sono emerse lungo le pareti delle due aperture, denominate asole, realizzate nel primo solaio, a partire da una quota di 3.3m s.l.m.¹.

Le operazioni di scavo archeo-stratigrafico raggiungono, con gli ultimi livelli osservabili, una quota assoluta di circa -2.7m. ovvero una profondità di circa 15.2m rispetto al p.c. che è posto a 12.50m.

¹ Le quote saranno espresse sempre in m sul livello del mare, ma la sigla sarà omessa

L'unità più antica documentata nelle sezioni ("A" in Fig 6.2.2) è riconducibile ad un ambiente marino ed in dettaglio ad una *beachface*. Essa è raggiunta dalla sezione Sud dell'asola N (Fig. 6.2.1) e non si individua sulla sezione W. Solo localmente lo scavo supera la sua base e mostra, per pochi cm, il tetto di un'unità di sabbie medie con piccoli *ripples* riconducibile alla *shoreface*.



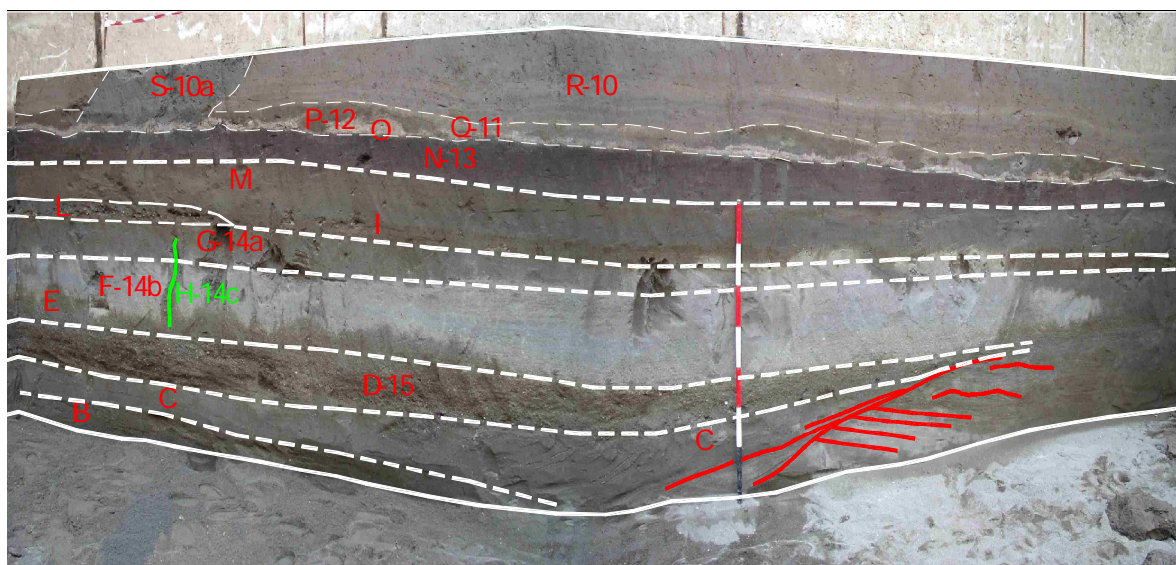
(Fig. 6.2.2-asola N, angolo SW)

L'unità "A" include livelli di scorie vulcaniche nerastre concentrate nella sua parte inferiore. Il campione **16** prelevato in essa ha granulometria sabbiosa medio-grossolana. Sono presenti granuli di sanidino e molti prodotti vulcanici, sia pomicei che scoriacei. L'analisi micropaleontologica rivela:

Triloculina; *Melonis barleanum*; *Loxochonca rhomboidea*; *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny); *Elphidium macellum* (Fichtel & Moll); *Ammonia papillosa*; piccoli gasteropodi e lamellibranchi.

L'associazione di microfaune conferma l'attribuzione dell'unità ad un ambiente marino ad energia sostenuta compatibile con una *beachface*.

La sezione W della stessa asola, la cui base è a -2.70m circa, mostra un'unità basale, formata da sabbie medio fini con piccoli *ripples* riconducibile ad un ambiente di *shoreface* ("B" in Fig. 6.2.2). Essa si sovrappone al corpo precedentemente descritto, non visibile su questa sezione.



(Fig. 6.2.3-asola N parete W; le linee tratteggiate indicano le suddivisioni maggiori all'interno della sequenza; in rosso sono evidenziate le strutture da barra).

L'unità "B" è coperta da un'unità di sabbie medio-fini ("C" in fig. 6.2.2-3) riferibile alla stessa tipologia ambientale. Nella parte centrale della sezione l'unità "C" evidenzia strutture da barra con clinoformi inclinati verso terra (fig. 6.2.3). Questi ultimi sono tagliati da una superficie di erosione, riconducibile alla migrazione della zona dei frangenti. Sulla superficie poggiano sottili livelli immergenti verso mare.

Una unità di sabbie riconducibili alla *beachface* ("D" in fig. 6.2.2-3) (US101) ad andamento tipicamente cuneiforme a basso angolo (quota del tetto a circa -2.1m; spessore massimo 30cm circa) copre l'unità "C" ed

indica un avanzamento della linea di costa a SE. Essa diventa progressivamente meno evidente procedendo verso terra, ed include resti di lamellibranchi e gasteropodi marini, ghiaie e prodotti vulcanici. Questi ultimi sono rappresentati da scorie di colore scuro tendente al rossastro, concentrate in livelli basali, e pomici diffuse ed arrotondate.

L'analisi paleontologica del campione **15** prelevato in questo livello mostra: *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny) *Cardium*, *Glycymeris*, *Venus*. L'associazione faunistica conferma l'interpretazione paleoambientale proposta.

Una unità di sabbie medie che disegna una banda di colore giallo-verdastro ("E" in fig. 6.2.2-3), con lamellibranchi e qualche pomice, copre l'unità "D" e può indicare il passaggio alla *beachface superiore*.

L'unità che la ricopre, ("F" in fig. 6.2.2-3) è formata da sabbie medio-fini (circa 25cm di spessore), con componenti vulcaniche sia cristalline che scoriacee. L'unità è priva di evidenti strutture sedimentarie e la sua attribuzione paleoambientale è emersa dalle analisi paleontologiche del campione **14b**.

Il campione contiene: *Elphidium crispum* usurato; *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny) molto usurata; *Turritella* ed altri piccoli gasteropodi indeterminabili perché particolarmente usurati. Tutti gli organismi ed il loro grado di usura indicano un ambiente ad energia sostenuta compatibile con una spiaggia (*beachface*).

L'unità "F" è coperta da un livello di sabbie prevalentemente fini ("G" in fig. 6.2.2-3; circa 15cm di spessore) con abbondanti granuli di sanidino, pomici, scorie e cristalli vulcanici. Il campione **14a** in esso prelevato è risultato sterile. Esso potrebbe identificare un ambiente di spiaggia emersa o di tipo transizionale.

Le unità da "F-G" sono attraversate da filamenti radicali parzialmente decomposti di colore bruno-arancio (campione **14c**, "H" in fig. 6.2.2-3),

che talvolta mostrano ramificazioni. La paleosuperficie su cui vivevano le relative piante è marcata dalla brusca scomparsa verso l'alto di questi relitti radicali.

Tale superficie è individuata da un'ulteriore banda di spessore centimetrico di sabbie dalla caratteristica colorazione giallo-verdastra ("I" in fig. 6.2.2-2; US100), continua in tutta la sezione ed immergente, di alcuni gradi a N, che chiude la sequenza; la colorazione e l'immersione verso terra tendono a confermare la progressiva emersione del settore in esame.

Nell'angolo SW dell'asola N si rinviene una lente di 10/12cm di spessore, formata da sabbie grigiastre sciolte, eteropica dell'unità "I". Essa contiene pomici poco arrotondate che raggiungono anche alcuni centimetri di diametro e non mostrano gradazioni da deposito primario da caduta (*fall* piroclastico) ("L" in fig. 6.2.2-3). L'analisi paleontologica del campione dell'unità "I", (US 99), indica che è sterile. Sulla base dei caratteri sedimentologici a tale livello si può attribuire un'origine alluvionale, riconducendolo all'attività di un corso d'acqua. Quest'ultimo apporta sedimenti in un ambiente di retrospiaggia, che sostituisce progressivamente quello marino, per effetto della formazione di un piccolo cordone litorale, dovuta alle dinamiche di accumulo lungo la costa. Il cordone emerge nel quadrante meridionale dell'area di scavo e di esso si legge in modo netto il fianco interno che si allunga all'incirca parallelamente alla costa attuale; la formazione di questo cordone isola progressivamente questo ambiente dal mare.

La lente di origine alluvionale ("L") è coperta da un'unità formata da sabbie fini a matrice limosa prevalente, con colorazione a bande di colore grigiastro, e giallo-verdastro ("M" in fig. 6.2.2-3; circa 20cm di spessore), deposte nell'area retrostante al nuovo cordone litorale.

Al suo tetto si rileva un'unità formata da sabbie fini humificate, di colore tendente al nerastro particolarmente intenso nell'orizzonte sommitale di

spessore centimetrico (“N” in fig. 6.2.2-3; US 92; tetto a -0.9/-1m circa, base -1.2m circa). Essa contiene pomici sporadiche anche di grandi dimensioni. L’unità è inclinata leggermente verso NE e restituisce frammenti di impasto databili al Bronzo medio-recente 1550/1000 a.C. All’analisi micropaleontologica il campione **13**, prelevato nel suolo, è risultato sterile.

Il suolo del Bronzo è coperto da una prima unità di sabbie limose (“O” in fig. 6.2.2-3, US 91; 2 cm circa di spessore) riconducibile ad un ambiente di tipo transizionale, presumibilmente uno stagno, con faune di acqua dolce. La colorazione tendente al giallastro di questa unità è dovuta alla presenza di sedimenti vulcanici vetrosi (*coars ash*). Le strutture convolute evidenziate nell’unità potrebbero essere dovute a liquefazione per scuotimento sismico in condizioni di saturazione. L’unità “O” è coperta da una formata da sabbie grossolane di colore grigiastro (“P” in fig. 6.2.2-3; US 86; 4-5cm di spessore), che si segue in continuità nell’intera area di scavo.

Il campione **12** prelevato nell’unità “P” mostra, *Ammonia tepida*, *Florilus boueanum* (d’Orbigny), *Buccella granulata* (Di Napoli Alliata), *Ammonia parkinsoniana* (d’Orbigny); ostracodi, in forme giovanili, opercoli di gasteropodi. La netta differenza di conservazione tra i foraminiferi e gli ostracodi, che contrariamente ai primi non appaiono usurati, induce ad ipotizzare che i primi siano risedimentati. L’analisi paleontologica attribuisce a queste sabbie un’origine marina.

L’immersione verso terra ed il ritrovarle intercalate a più livelli depositi in ambiente transizionale consente di ipotizzare apporti di sabbie dal mare, non molto lontano, durante eventi di tempesta.

Le sabbie descritte sono coperte da un ulteriore unità (2cm circa) di sabbie limose che contiene sedimenti vulcanici vetrosi (*coars ash*;) di colore giallastro (“Q” in fig. 6.2.2-3; US 87) e numerosi gusci di gasteropodi

visibili ad occhio nudo. Il campione **11** in esso prelevato mostra: *Planorbis*; *Bithinia tentaculata*; *Bithynia leachi*; ostracodi. Tale contenuto faunistico indica un ambiente di acqua dolce o al massimo oligoalino. L'analisi palinologica rivela la presenza di pollini erbacei di specie non indicative per la caratterizzazione ambientale. Le caratteristiche di questa piccola sequenza "O-P-Q" sottolineano l'impostarsi, nell'area, dopo la fase del Bronzo medio-recente, di condizioni di ambiente acquitrinoso forse già attive già in epoca antecedente al Bronzo. Quest'ambiente è caratterizzato da abbondante vegetazione e faune specifiche; esso riceve apporti di sabbie dal mare, per effetto di tempeste che superano il cordone sabbioso descritto, e di sedimenti vulcanici. Alla "Q" (US 87) segue un'unità formata da sabbie medio-fini limose di colore bruno-nocciola ("R" in fig. 6.2.2-3; US 44-61) scarsamente pedogenizzate (tra -0.6 e -0.1m circa), con resti di gasteropodi osservabili ad occhio nudo. L'analisi del campione **10** di questo livello evidenzia gasteropodi di acqua dolce e *Candonidae*. Nell'unità "R" si osserva, a partire dalla base fino a circa metà del suo spessore, una serie di livelli laminati di colore variabile dal nocciola al giallo (US 89). Essi risultano sostanzialmente isopachi lungo l'intera sezione e manifestano dolci ondulazioni solo perché ammantano preesistenti irregolarità al tetto delle sabbie della sottostante unità. Le caratteristiche tessiturali e le faune associate li fanno ascrivere ad un ambiente deposizionale con acque calme, di tipo stagnale. Sull'unità "Q", (US 44), si imposta la prima fase, datata al II sec. a.C., di una strada romana. Essa è ubicata sulla sommità del cordone sabbioso descritto precedentemente e si allunga, come lo stesso, all'incirca in direzione WNW-ESE. Le sue diverse fasi di vita, realizzate su livelli alluvionali formati da sabbie sottili limose, e gli interventi di consolidamento e di protezione del tracciato stradale, documentati dalle evidenze di canalette da deflusso e di staccionate lignee, rappresentano un chiaro indizio del

periodico verificarsi di tali eventi. Questi ultimi renderanno progressivamente impraticabile l'area, fino al definitivo abbandono della strada nel II sec d.C. (dettagli in fig. 6.2.5).

Nell'unità "Q" sono presenti due depressioni dal contorno fortemente irregolare e digitato che si allungano, nell'asola S e nello spazio tra le due asole, all'incirca in direzione WSW-ENE (fig. 6.2.4).

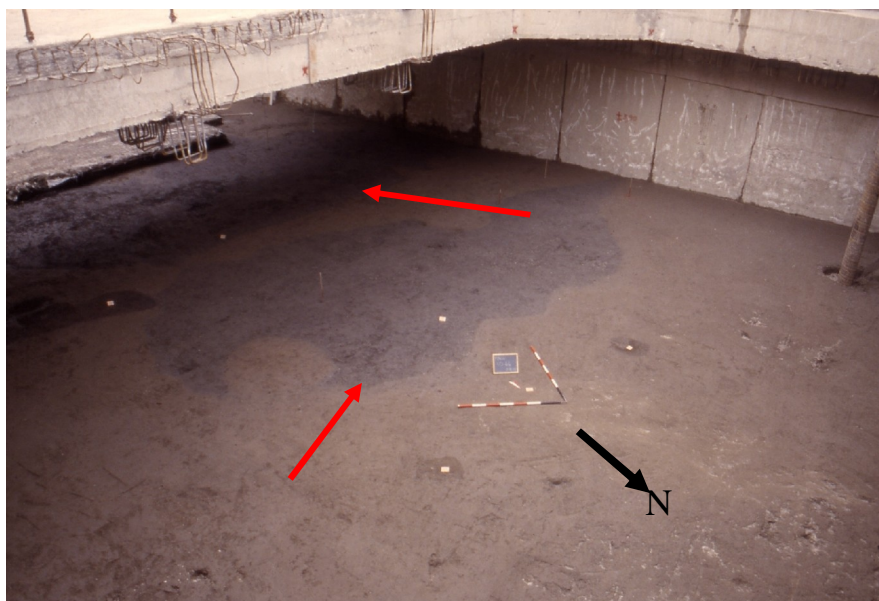


Fig. 6.2.4—vista dall'alto delle depressioni

Esse hanno dimensioni di 7.4x3m e 12.8x7m circa ed una profondità approssimativa di 20cm; risultano comunicanti attraverso un canale obliquo, ampio circa 30cm, di direzione SW-NE. Il deposito che le riempie, di colore grigiastro e plastico al tatto, è composto prevalentemente da sabbie fini ed abbondanti frazioni più sottili, con resti vegetali e gasteropodi ("S" in fig. 6.2.3; US 44a).

Il campione **10a** dei sedimenti di riempimento delle depressioni mostra *Cecilioides petitianus* e lo riconduce ad un ambiente con acque stagnanti; esso evidenzia anche opercoli di gasteropodi e piccole pomice. Le operazioni di scavo consentono di osservare, sul fondo delle depressioni, piccole lenti localizzate di depositi sabbiosi.



Fig. 6.2.5/A asola S vista d'insieme della strada romana



Fig. 6.2.5/B-asola S parete W, la figura mostra una sezione della strada romana, della depressione alla sua base, evidenziata in rosso, e dei sedimenti alluvionali che la coprono.

Una ulteriore depressione si ritrova nella zona che si estende anche sotto la strada romana, ed è coperta da un livello alluvionale (fig. 6.2.5).

Essa si approfondisce per circa 15cm, nell'unità di sabbie presente alla base del paleosuolo del Bronzo. Alla depressione non viene attribuita, dagli archeologi impegnati nello scavo, un'origine antropica ed in essa si osservano, miste ai sedimenti che la riempiono, resti di gasteropodi, frammenti ceramici e clasti di tufo verdestro. I frammenti ceramici ed i clasti tufacei venivano presumibilmente utilizzati con intento di conferire maggiore stabilità ai sedimenti scarsamente coerenti di riempimento. L'analisi della geometria delle depressioni e quella dei sedimenti che le riempiono al momento le riconduce a fenomeni di risorgenza idrica. Un'unità alluvionale formata da sabbie fini limose copre l'unità "Q" (US44). Essa mostra uno spessore sensibilmente maggiore nella zona W del tracciato stradale, effetto, secondo gli archeologi dell'esistenza di una pendenza da E verso W della superficie su cui poggia.

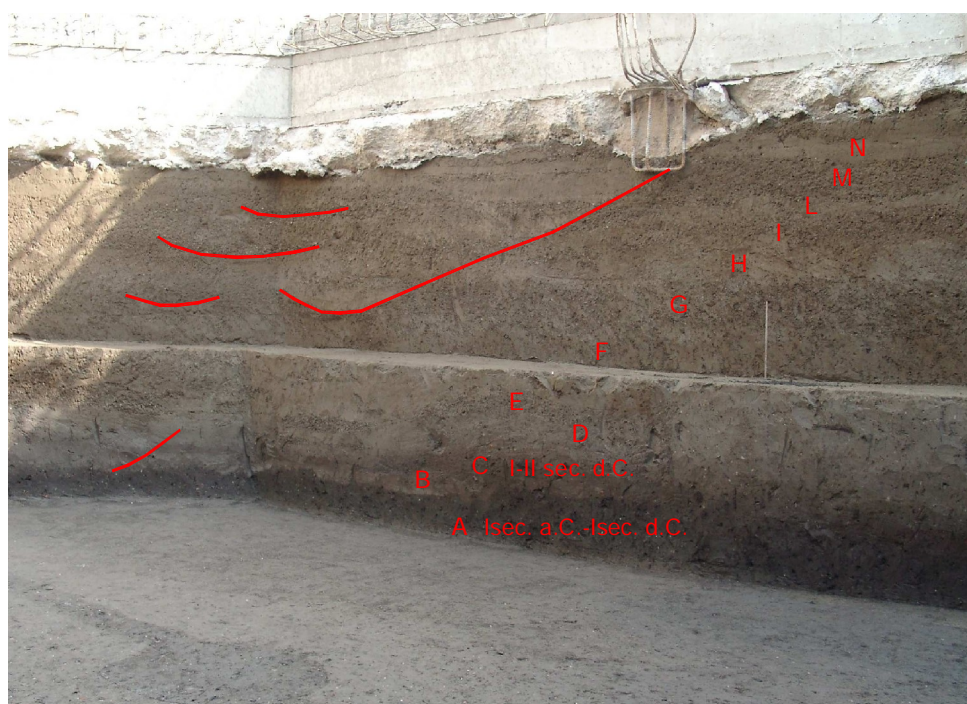


Fig. 6.2.6—asola N angolo SE; in rosso sono evidenziate le forme di incisione
Ad essa segue un'unità formata da sabbie limose humificate (tra -0.35 e 0.37m circa) presumibilmente riportate per un intervento di bonifica per colmata (Us36-37) ("A" in Fig. 6.2.6).

L'unità "A" restituisce reperti archeologici datati tra la fine del I sec. a.C. e l'inizio del I d.C. ed evidenzia una pendenza da S verso N. In essa sono tagliate, in entrambe le asole, canalette per coltivazione allungate, approssimativamente, in direzione NS per 1.5m circa e profonde 15cm circa. Le canalette si presentano allineate e conservate solo parzialmente. Ad esse è associato un allineamento di piccole buche circolari indizio, secondo gli archeologi, di una recinzione o di una fila di pali d'appoggio collegati alla coltivazione praticata sul piano.

Nell'asola S, le canalette sembrano occupare un ripiano, delimitato verso N, dalla fila di buche, e si trovano ad una quota più elevata di circa 60cm rispetto a quelle delle canalette dell'asola N. Tale dislivello fornisce una pendenza verso N della paleosuperficie di circa 3-4°.

Un'unità formata da limi sabbiosi di colore grigio-verde ("B" in fig. 6.2.6; US 40) compatti e riconducibili ad un evento alluvionale copre la "A".

Segue, verso l'alto, un paleosuolo a tessitura sabbioso fine-limosa di colore nerastro perché molto humificato e con frammenti organici, ancora riconoscibili ("C" in fig. 6.2.6; US 31-34; 0.40-0.67m circa). Esso è datato dai reperti archeologici al I-II sec. d.C. e mostra una pendenza verso N.

Nell'asola N, il paleosuolo è inciso da un canale da dissezione idrica profondo 20/25cm e largo fino a 3m circa, che si allunga da W a ESE ampliandosi in questa direzione (fig. 6.2.7; sezione in fig. 6.2.6)

Il canale è riempito da un deposito di sabbie limose (US 38) (fig. 6.2.6).

Nell'angolo NE, al margine del tracciato del canale, è stata ritrovata anche la radice di un albero (0.43m). Il paleosuolo identificato dall'US34 mostra, nell'estrema zona sud dello scavo, due carreggiate. Esso copre l'ultimo livello della strada romana (Livello A) datato al II sec. d.C. Il mancato ripristino del tracciato stradale, dopo la fase identificata dal livello A, ed il semplice transito indicato dalle tracce lasciate dai carri sul paleosuolo si giustifica con un massiccio e continuo arrivo di sedimenti di origine

alluvionale (visibili anche in Fig. fig. 6.2.5) che inducono il progressivo abbandono dell'area. Essi formano le unità di sabbie fini a matrice limosa, (spessore medio 15-20cm) con pomici disperse, elementi vegetali decomposti e resti di radici (US 26-28; tra 0.6 e 1.9m) datati al III-IV sec. d.C. che manifestano anch'essi una leggera pendenza verso N. Tali unità, che si ripetono più volte ("D, F, H, L, N" in Fig. fig. 6.2.6), possono essere interpretate come depositi da piana esondabile e ricondotti ad un coso d'acqua il cui alveo ordinario poteva decorrere a breve distanza dall'area di scavo. L'US 26 restituisce, nell'asola S, resti di apparati radicali di 3 grossi alberi, a distanze regolari e lungo la stessa direttrice, il che induce a pensare ad interventi di piantumazione piuttosto che a vegetazione spontanea.

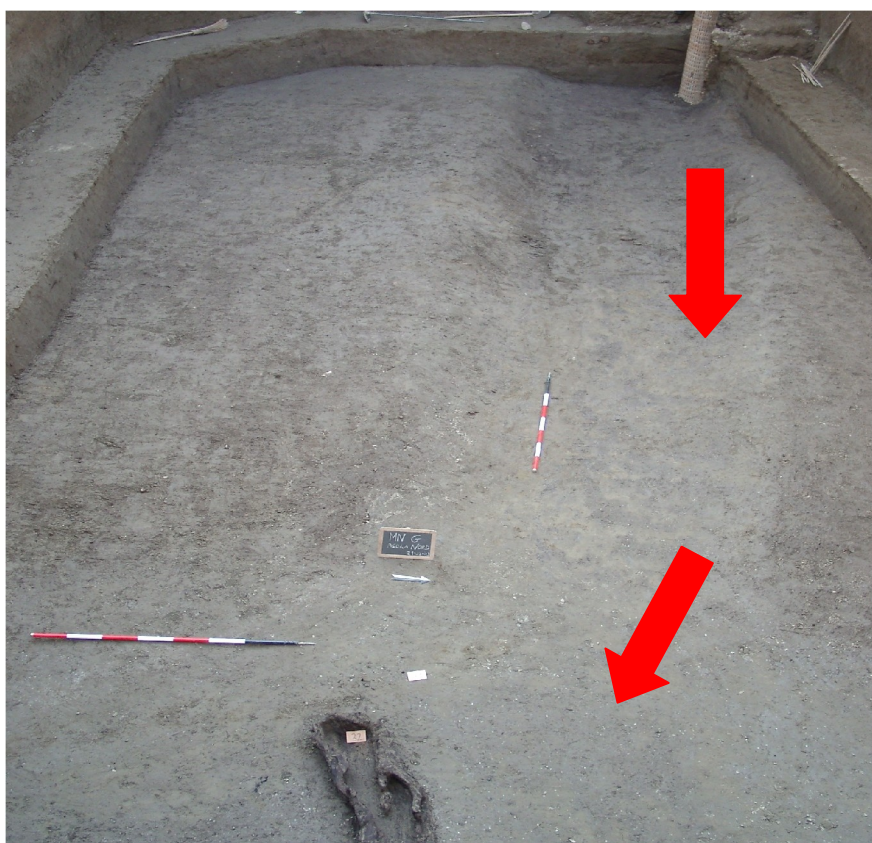


Fig. 6.2.7—asola N; vista dall'alto del canale da dissezione idrica

Alle unità dovute a fenomeni esondativi si alternano unità formate da sabbie fini di colore marrone chiaro (spessore medio 20-25cm) con molte pomici di colore grigio verdastro che non mostrano gradazioni (Ø massimo

2cm) debolmente arrotondate e vescicolate, talvolta con colorazione ocracea da interazione con la falda (unità “E, G, I, M” in fig. 6.2.6) (US 16-22 asola S e 18 asola N; tra 1.6 e 2.7m circa). Le sabbie contengono, oltre alle pomici, anche resti vegetali ed apparati radicali. Per il contatto erosionale basale (fig. 6.2.8) oltre che per la tessitura caotica da trasporto in massa e la presenza clasti tufacei grossolani tali unità sono riferibili ad un periodico arrivo di flussi alluvionali, (*debris flow*) che trasportano a valle anche le piroclastiti presenti sulle colline retrostanti.

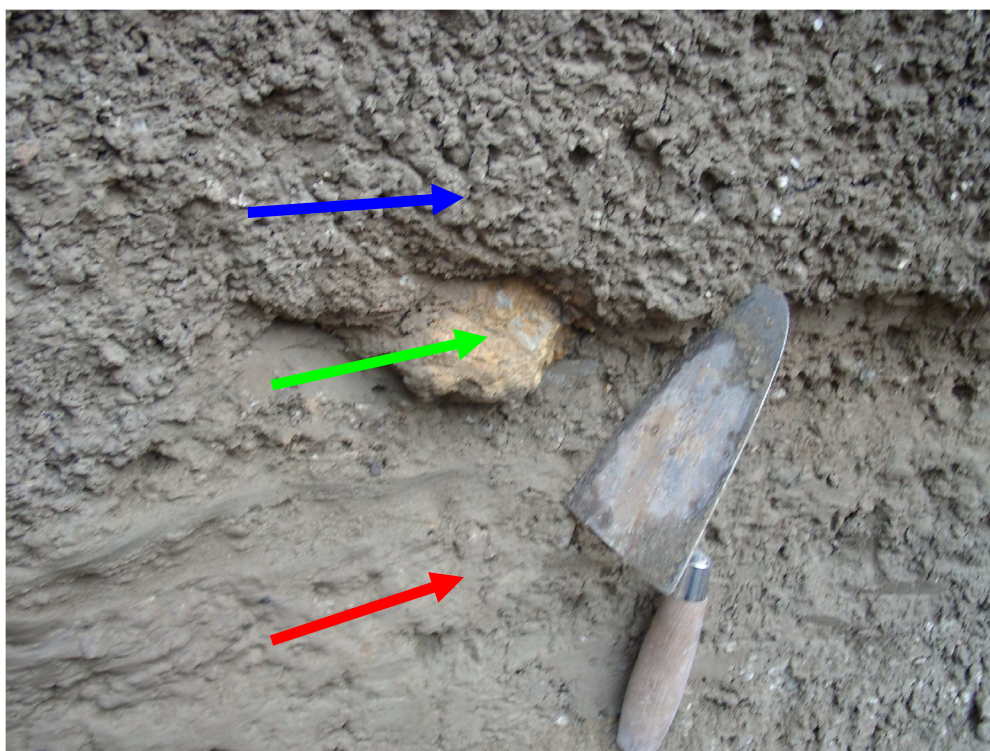


Fig. 6.2.8—asola S parete S; dettaglio del contatto erosivo tra il deposito da *debris flow*, indicato in blu, ed i sottostanti depositi da esondazione, indicati in rosso. La figura mostra anche i clasti tufacei presenti lungo la superficie di contatto, indicati in verde.

All'interno del livello identificato dall'US 18 databile, in base ai reperti archeologici, tra la metà del IV ed il V sec d.C., nell'angolo NW dell'asola N, è stato ritrovato l'apparato radicale di un albero (US19).

Lungo il margine N dell'asola S, alla quota di circa 1.9m, nel livello identificato dall'US22 è inciso un sistema di piccoli canali da deflusso idrico, profondi tra 4 e 10cm, e larghi fino ad 1m circa, prevalentemente

allungati verso ENE. (fig. 6.2.9). Il sistema mostra pattern a canali intrecciati e viene interpretato come effetto del sottostante *debris flow* in una fase di minor carico solido. Durante questa fase nei canali si depositano limi sabbiosi grigiastri (US 23).



Fig. 6.2.9—asola S; vista dall’alto del sistema di piccoli canali da deflusso idrico

Le unità alluvionali descritte (da “G” ad “N”), con le loro caratteristiche alternanze, sono alla fine dissecate da un canale di ordine superiore a quelli descritti in precedenza. Di questa incisione si legge il fianco occidentale sulla parete S dell’asola N, e la concavità basale posta a circa 2.15m dalla base del solaio (1.15m circa) (fig. 6.2.6). Sul fianco si depositano in *onlap* livelli analoghi a quelli nei quali l’incisione è tagliata. Nell’angolo SE della stessa sezione il riempimento dell’incisione mostra una stratificazione

incrociata concava indotta da una alternanza abbastanza regolare di fasi di escavazione e di riempimento, con leggeri spostamenti dell'asse.

I sedimenti che si depositavano nell'area dopo il riempimento di detto canale (US15), così come appaiono in dettaglio sulla parete N dell'asola S (fig. 6.2.10), formano una prima unità di sabbie con piccoli inclusi pomicei, riconoscibile lungo tutta la sezione, che evidenzia due bande centimetriche (circa 2cm), gialla quella inferiore, grigio nerastra la superiore. Essa mostra piccoli *ripples* indizio dell'attività di correnti trattive ed è riconducibili a fenomeni di esondazione nella piana.

L'unità è coperta da una lenticolare formata da sabbie fini (spessore 15 cm circa) con abbondanti pomici di colore grigio verdastro (\varnothing massimo 1.5cm) poco arrotondate, anche frammentate nella matrice sabbiosa (*debris flow*, fig. 6.2.10 margine sinistro). Questo deposito passa verso E (margine destro della fig. 6.2.10) ad analoghi depositi in livelli più sottili intercalati a sabbie fini, laminate, come quelle che lo ricoprono. Rappresentano ancora un periodico susseguirsi di fenomeni di esondazione e flussi alluvionali.

Segue, verso l'alto, una ulteriore unità formata da sabbie con lamine alternate, di spessore millimetrico, di colore giallo e grigio. Esse rivelano ancora piccoli *ripples* da trazione ed indicano un nuovo fenomeno di esondazione.

A circa 2.9m, sotto la preparazione del solaio, si osserva una unità formata da sabbie argillose, debolmente ghiaiose, interpretabile come un ulteriore deposito da *debris flow* rimaneggiato durante la realizzazione del solaio.

Le sezioni osservate raggiungono una quota di 3.30m alla base del primo solaio in cemento, realizzato nel corso dello scavo.

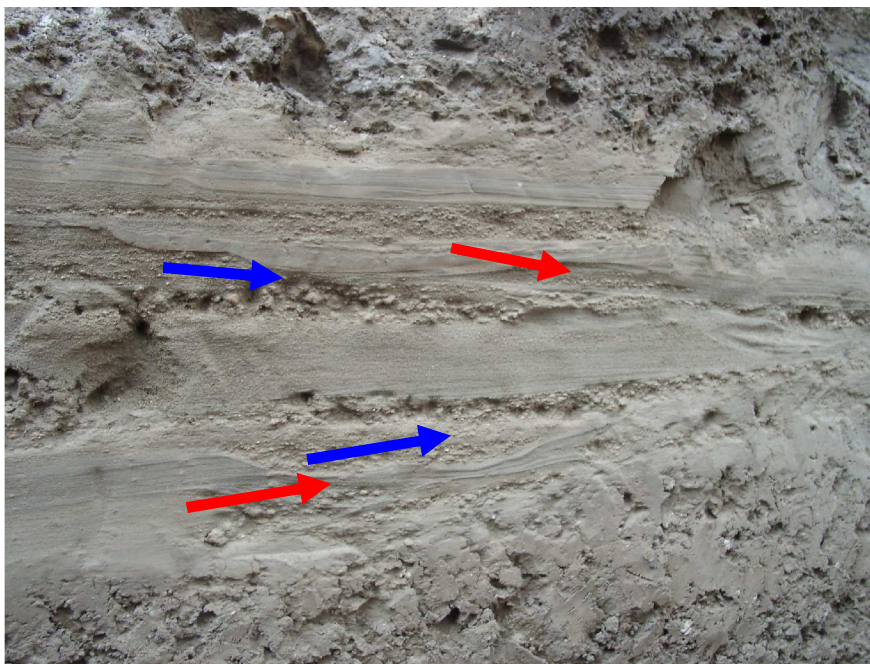


Fig. 6.2.10—asola S parete N; dettaglio dei livelli sabbiosi con *ripples*, indicati in rosso, alternati a depositi da *debris flow*, indicati in blu

L'intervallo che intercorre tra questa quota ed il piano campagna risulta colmato da depositi di riporto antropico e dalle strutture della stazione ferroviaria ottocentesca.

La fig. 6.2.11 mostra una ricostruzione della colonna stratigrafica sintetica emersa dall'osservazione delle diverse sezioni studiate che riassume le varie fasi di evoluzione paleoambientale di questo settore. Essa è stata ricostruita, per le fasi non documentate dallo scavo, attraverso l'integrazione dei dati da sondaggio.

Considerazioni conclusive

Le indicazioni relative ai paleoambienti attivi nell'area di Piazza Garibaldi desunte dallo studio delle sezioni ed ampliate con i dati emersi dalle analisi sui campioni, costituiscono un importantissimo punto di partenza per l'evoluzione del settore costiero dell'area napoletana.

Esse vanno ad integrare i dati stratigrafici emersi dai sondaggi realizzati nell'area di scavo (fig. 6.2.11). Questi ultimi indicano la presenza dell'unità

del Tufo Giallo Napoletano ad una quota media di -15.5m. Esso risulta coperto da unità di limi torbosi fino a -14.5m e da una sequenza di unità litorali le cui caratteristiche sono state esaminate in dettaglio durante le fasi di scavo, a partire da una quota di -2.7m.

Questa sequenza documenta la progressiva sommersione di questo settore circa 8000 anni fa. Questo dato cronologico emerge dal confronto delle quote delle unità marine più profonde indicate dai *log* con quelle eustatiche più recenti, in particolare per il Mar Mediterraneo ed il Mar Tirreno, (Alessio et al.1994; Antonioli et al., 2004; Lambeck et al., 2004/B). La sequenza registra anche alcune oscillazioni della linea di costa con intervalli che indicano un aumento di profondità e presumibilmente un arretramento della linea di costa tra -9.5/-8.5m e tra -3 e -2.2m.

Una progressiva emersione del sito, dettagliata con i dati di scavo, è collocabile, al momento, tra 4000 anni ed il Bronzo medio-recente. Questo termine di età minima è fornito dal paleosuolo che sigilla la stessa sequenza a quota di circa -1m.

Le considerazioni cronologiche espresse sono state formulate nell'ipotesi di una stabilità tettonica di questo settore. Questa ipotesi è confermata dalla quota del suolo di età I sec. a.C.-inizio I d.C. a circa 0m. Essa è supportata anche dall'esame dei lineamenti tettonici attivi ad E del settore analizzato e corrispondenti alle colline di Capodichino, (allineamento Castel S. Elmo-Ponti Rossi, versante E della collina di Capodichino) (fig. 6.2.12). Essi sono orientati all'incirca in direzione SO-NE e costituiscono il bordo occidentale della depressione di Volla a comportamento subsidente (Bellucci 1994). Questo trend è smembrato, secondo la Bellucci, da un secondo trend EW, circa, che si osserva nella scarpata di S. M. Del Pianto (versante S collina di Capodichino) e nell'allineamento dei valloni che incidono la periferia a N di Napoli (S. Rocco, Miano). Il settore interessato

dall'area di scavo si colloca ad W della fascia dei lineamenti tettonici e non appare coinvolto dalla loro attività.

Per quanto concerne il problema dell'origine dei sedimenti alluvionali che caratterizzano la fase romana di frequentazione del sito, le evidenze di terreno, i dati di sondaggio pregressi, la ricostruzione della topografia pre-urbanizzazione dell'area circostante la Piazza (fig. 6.2.12) e la lettura di tale paesaggio in chiave geomorfologica hanno individuato le antiche direttrici del drenaggio naturale tra le quali una linea di impluvio che dalla zona di Via Foria e Piazza Carlo III scende in direzione di Piazza Garibaldi. Lungo questa direttrice sono stati presumibilmente veicolati i flussi a matrice prevalente (*debris flow*) con pomici e clasti tufacei che costituiscono gran parte dei sedimenti alluvionali che hanno indotto il progressivo abbandono del tracciato stradale di epoca romana e si sono protratti fino al V sec. d.C. Il susseguirsi di questi eventi, almeno per le ultime fasi, trova un possibile elemento di correlazione nelle analoghe evidenze rilevate in molti siti archeologici della Pianura Padana, dell'Italia Centro-Meridionale (Piana Campana: Velia ed insediamenti in destra Volturno) e presso Cartagine che nell'intervallo V-VIII sec.d.C. sono coperti da diversi metri di alluvioni e colluvioni (Ortolani & Pagliuca, 2003)

I sedimenti limoso-sabbiosi che si intercalano ai depositi da *debris flow* sono riconducibili a fenomeni di esondazione dall'alveo ordinario di uno o più corsi d'acqua il cui tracciato, oggi obliterato dalla massiccia urbanizzazione dell'area va periodicamente a lambire l'area che include quella di scavo.

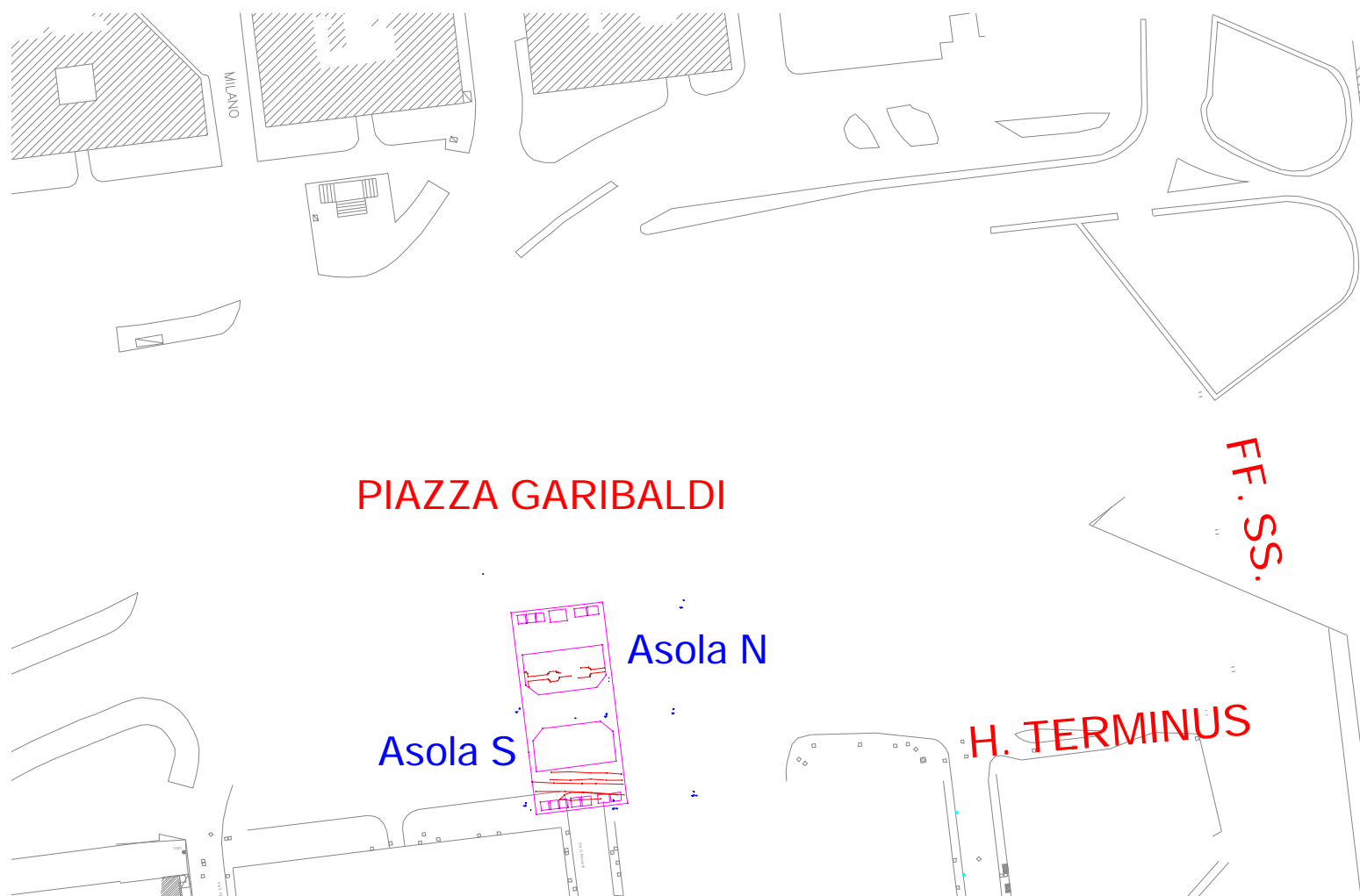
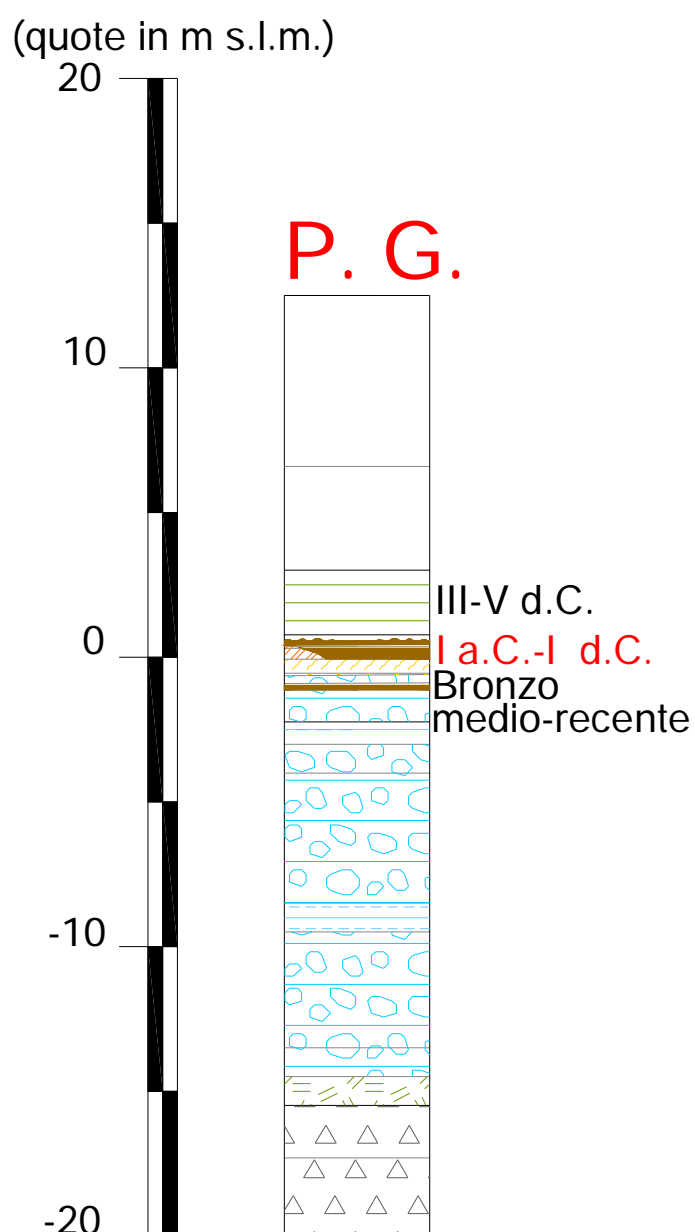


Fig. 6.2.1 Ubicazione dell'area di scavo, in dettaglio le asole che la dividono



LEGENDA

- | | |
|---|----------------------------|
| Riporti antropici | Limi torbosi |
| Livelli di battuto stradale
IIa.C.-II d.C. | Sabbie limose |
| Sabbie ghiaiose | Tufi semilitoidi e litoidi |
| Sabbie limose | Sabbie limose |
| | Suolo |

Fig. 6.2.11 Colonna stratigrafica sintetica ricostruita con i dati da sondaggio e con quelli emersi nell'area di scavo.

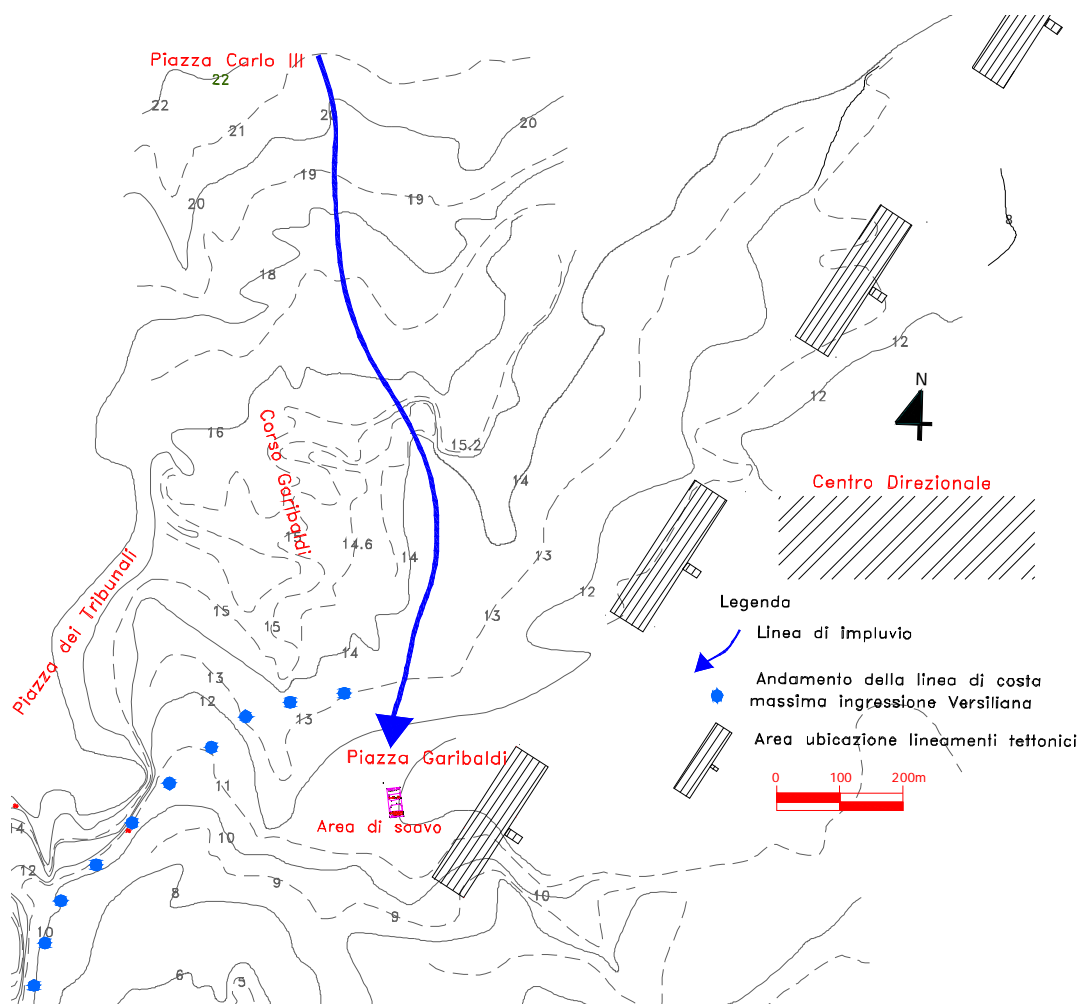


Fig. 6.2.12 Ricostruzione della topografia del settore “Garibaldi” su supporto cartografico in scala 1:1000. Essa mostra anche i principali elementi morfo strutturali.

6.3 RICOSTRUZIONE DELL'EVOLUZIONE PALEOAMBIENTALE NELL'AREA DEL CANTIERE "UNIVERSITÀ" (PIAZZA G. BOVIO) DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI.

6.3.1 PREMESSA

Durante i lavori per la realizzazione della stazione *Università* della Metropolitana di Napoli sono stati effettuati alcuni sopralluoghi nell'area di scavo, nei mesi di giugno e dicembre del 2003 e nel gennaio del 2004.

La suddetta area occupa una superficie di forma rettangolare che si estende dal limite meridionale della piazza Bovio da SE a NW per 43.6m circa e da SW a NE a per 16.2m (fig. 6.3.1).

Nel corso dei lavori sono state osservate le sezioni progressivamente emergenti lungo una trincea archeologica, di dimensioni 7 x 17m, parallela al bordo orientale del pozzo a quote comprese tra -0.4 a -4.4m circa s.l.m. e lungo le pareti di due aperture di forma rettangolare, denominate asole, di dimensioni 13.2 x 8.2m, realizzate nei diversi solai a quote assolute comprese tra -3.65 e -15m circa.

La raccolta dei primi dati sul terreno, il prelievo di campioni e la realizzazione di una accurata documentazione fotografica rappresentano le fasi iniziali di un progetto di ricerca specifico finalizzato alla ricostruzione preliminare dei processi e dei paleoambienti attivi in questo settore, nell'intervallo compreso tra la formazione dell'unità del Tufo Giallo (15Ka circa) ed il periodo bizantino.

Il progetto è basato sull'analisi di *facies* che definisce i caratteri fisici delle unità stratigrafiche attraverso:

l'analisi litologica e tessiturale delle componenti (clasti e matrice);

l'esame delle strutture deposizionali;

la ricostruzione della giacitura e geometria;

lo studio delle faune (i cui risultati sono riportati in allegato).

Attraverso un costante rapporto di collaborazione con gli archeologi responsabili dello scavo e lo studio delle sezioni archeo-stratigrafiche si è riusciti a ricostruire una organizzazione spazio-temporale dei paleoambienti e dei processi. Tale organizzazione emerge dallo studio delle relazioni tra le unità stratigrafiche ed utilizza quali vincoli cronologici quelli forniti dallo studio dei reperti archeologici, generalmente di estremo dettaglio, e dall'identificazione di livelli tefro-stratigrafici.

I successivi paragrafi che articolano il testo includono una disamina dei dati stratigrafici e delle interpretazioni paleoambientali preliminari, dedotte dalle osservazioni sul campo, dalle diverse tipologie di analisi e dallo studio delle sezioni archeo-stratigrafiche ed una ricostruzione di sintesi dell'evoluzione del sito nell'intervallo cronologico considerato.

6.3.2 DATI STRATIGRAFICI E PALEOAMBIENTALI

6.3.2.A L'unità stratigrafica più antica emersa nell'area di scavo è quella del Tufo Giallo Napoletano (15Ka); essa mostra una superficie irregolare affiorante a partire da una quota di circa -11.3m verso N e -15m circa verso S. Tale unità è stata analizzata nell'asola N, (alla base del terzo solaio) nel gennaio del 2004.

Le osservazione realizzate prima che i lavori di sbancamento intercettassero la superficie del tufo sono relative alla sezione N della stessa asola, con orientamento SW-NE, (fig. 6.3.1 sez. N "A") a partire da una quota assoluta di -11.7m circa, fino a -7.8m circa, alla base del terzo solaio (Fig. 6.3.2).

La sezione suddetta e la parte esposta di quella E mostrano, a partire dalla base, una regolare alternanza di strati tabulari con spessore medio di 40cm, a tessitura caotica, formati da sabbie medio-grossolane ed inclusi vulcanici quali pomici arrotondate e cristalli. Tali livelli per le caratteristiche

tessiture sono riconducibili a fenomeni alluvionali di tipo *debris flow*. Ad essi si intercalano strati meno spessi, in media 20cm, di forma tabulare e colore tendente al giallo, a tessitura fine e talvolta con laminazioni.

Le difficoltà di interpretazione degli ultimi livelli descritti hanno reso necessario il prelievo di campioni per ulteriori analisi. Il campionamento delle unità **5-1** è stato realizzato a quote crescenti, a partire dalla base della sezione.

L'unico campione prelevato dalla sezione E è quello collocato stratigraficamente più in basso ed è identificato come unità **5** (la quota del campionamento è di -11.6m circa). Il sedimento analizzato è classificabile come un limo sabbioso. Esso è formato da pomici grigio-nerastre debolmente arrotondate al massimo di 1cm; frammenti minuti di pomici, di dimensioni generalmente inferiori al millimetro e di forma allungata, costituiscono la matrice che è prevalente e nella quale si riconoscono cristalli di sanidino e frammenti di ossidiana. All'analisi paleontologica il campione risulta sterile.

Il campione dell'unità **4B** è stato prelevato dalla sezione N, come quelli che seguono verso l'alto, a -11.1m circa. Questa unità mostra una alternanza di livelli millimetrici tendenti al giallo, con sfumature più chiare e più scure. Essa è formata da un limo-sabbioso. L'esame macroscopico del campione **4B** mostra pomici grigio-nerastre debolmente arrotondate, fino a 1.5cm; frammenti pomicei costituiscono la matrice che include cristalli di sanidino e minuti e sporadici frammenti di ossidiana. All'analisi paleontologica il campione risulta sterile.

Il campione dell'unità **4A** è stato prelevato a -11m circa. Esso è formato da un limo-sabbioso ed include pomici grigiastre debolmente arrotondate fino ad 1cm; frammenti minuti di pomici formano la matrice nella quale si riconoscono cristalli di sanidino. Il campione include clasti lavici di diversi

centimetri, di colore nero ed afanitici. All'analisi paleontologica esso risulta sterile.

Il campione dell'unità **3** è stato prelevato a -10.25m circa. Esso formato da un limo sabbioso e contiene pomici bianco-grigiastre, fino a 1.5cm, cristalli di sanidino; frammenti di ossidiana; minuti frammenti pomicei che formano la matrice. All'analisi paleontologica il campione risulta sterile

L'unità **2** evidenzia la presenza di un caratteristico livello millimetrico di colore giallastro. Il relativo campione è stato prelevato a -9.3m circa. Esso è formato da un limo sabbioso debolmente ghiaioso ed include pomici grigio-nerastre con diverso grado di arrotondamento fino a 2cm e cristalli di sanidino. All'analisi paleontologica il campione risulta sterile.

Il campione dell'unità **1** è stato prelevato a -8.5m circa ed è formato da un limo sabbioso debolmente ghiaioso. Esso contiene pomici grigie e nerastre, fino a 1.5cm e cristalli di sanidino. All'analisi paleontologica il campione risulta sterile.

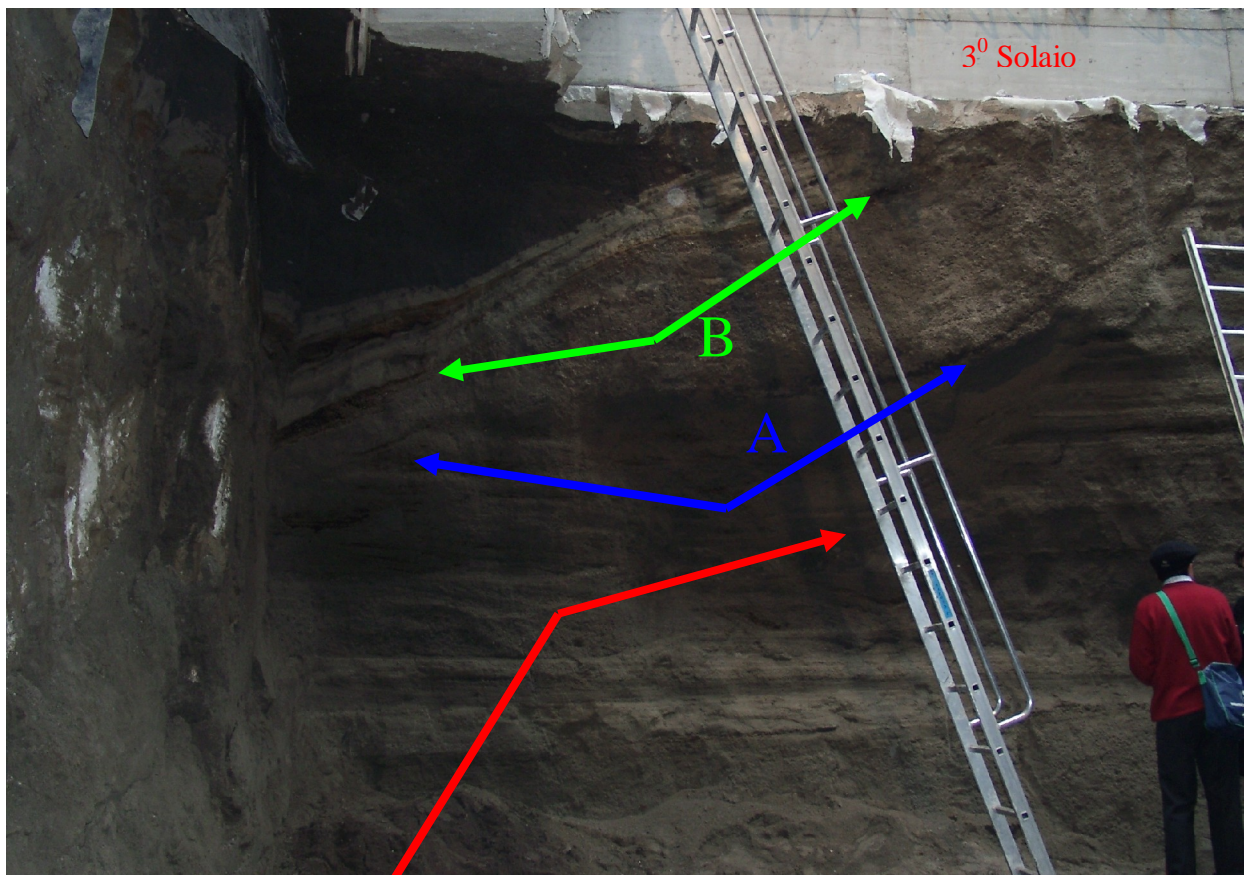
Le considerazioni sulla tessitura di questi sedimenti ad esclusiva componente piroclastica e con un grado di arrotondamento e di selezione delle componenti di norma medio-basso consente di ipotizzare un trasporto in acqua in un'area canalizzata, potenzialmente inondabile anche per processi di tracimazione. A supporto di tale interpretazione vi è il riconoscimento, lungo il margine SW della sezione, di strutture sedimentarie che indicano l'esistenza di una fascia con uno o più canali. Nel quadrante inferiore si individua, infatti, un intervallo a tessitura sabbiosa, spesso 40cm circa, (Fig. 6.3.2-3), con base a quota di circa -10.3m che evidenzia *ripples* marcati da livelli di colore marrone-rossastro (Fig. 6.3.3). I sedimenti a componente piroclastica (Unità 1-5) ritrovati a quota compatibile nella metà orientale della sezione N vanno a depositarsi all'esterno di questa fascia o nell'area di intercanale.

In corrispondenza dell'unità a *ripples*, nel quadrante superiore della sezione, si rileva la presenza di due superfici di discordanza ("A" e "B" in Fig.6.3.3) immergenti verso W, e troncate dalla base del solaio, che delineano il fianco di un'incisione.

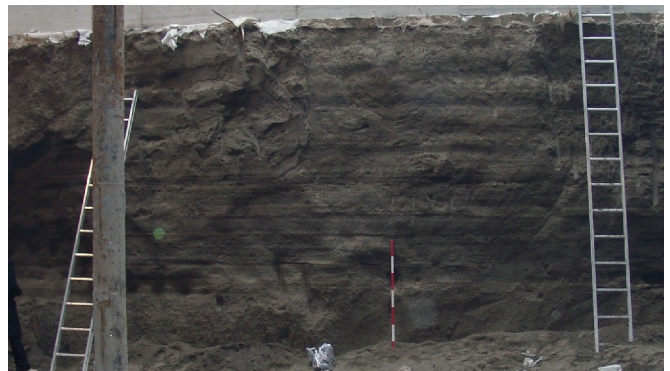
Esse confermano il perdurare in questo settore, di processi erosivi e deposizionali riconducibili a canali fluviali. In dettaglio la superficie più orientale ("A" in Fig. 6.3.3), taglia la successione di strati piano paralleli di origine alluvionale descritta in precedenza. Essa mostra un profilo concavo verso l'alto, marcato da un livello nerastro, che verso il margine W della sezione risulta re inciso. Questa prima incisione viene progressivamente colmata da sedimenti alluvionali, a tessitura sabbiosa e con inclusi piroclastici diffusi, che mostrano deboli accenni di clinostratificazione.

La seconda superficie ("B" in Fig. 6.3.3), più ad W della precedente, e la cui base è a -9.5m circa, indica almeno due fasi di incisione: la prima è più dolce e con andamento concavo alla base del solaio; la seconda, spostata verso il margine W della sezione, è più acclive e profonda ed elide quasi completamente il riempimento dell'incisione "A". Per la ricostruzione dell'orientamento di queste incisioni si rimanda al successivo paragrafo.

L'incisione più occidentale ("B") è parzialmente colmata da una unità di origine vulcanica (Fig. 6.3.3). Essa è formata da più livelli di cineriti grigiastre clinostratificate, talvolta attraversate da piste di organismi, alternate a strati a tessitura sabbiosa, di colore tendente al rossiccio, con inclusi pomicei non arrotondati. Il più alto di essi, in ordine stratigrafico, coperto dall'ultimo strato cineritico, ha un livello basale di colore nerastro e mostra un andamento lenticolare. La sezione W (in allegato) consente di osservare un altro lembo di questa incisione, con relativa unità vulcanica di copertura. La sequenza vulcanica che ammantava l'alveo è attribuita dal Prof. G. Orsi e dal Dott. M. Di Vito, presenti al momento del sopralluogo, all'eruzione flegrea denominata "Soccavo 4", datata a 10.5-9.5Ka circa.



(Fig. 6.3.3 asola N sezione N "A", angolo SW)



(Fig. 6.3.2 asola N sezione N "A")

6.3.2.B Durante i lavori realizzati sotto il controllo archeologico a quote comprese tra -3.65 e -7.95 m circa, alla base del secondo solaio, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi nell'area di scavo, in particolare nel settore settentrionale, che si estende dal margine S dell'asola N all'estremo limite N del pozzo della stazione (fig. 6.3.1). L'osservazione delle strutture ed

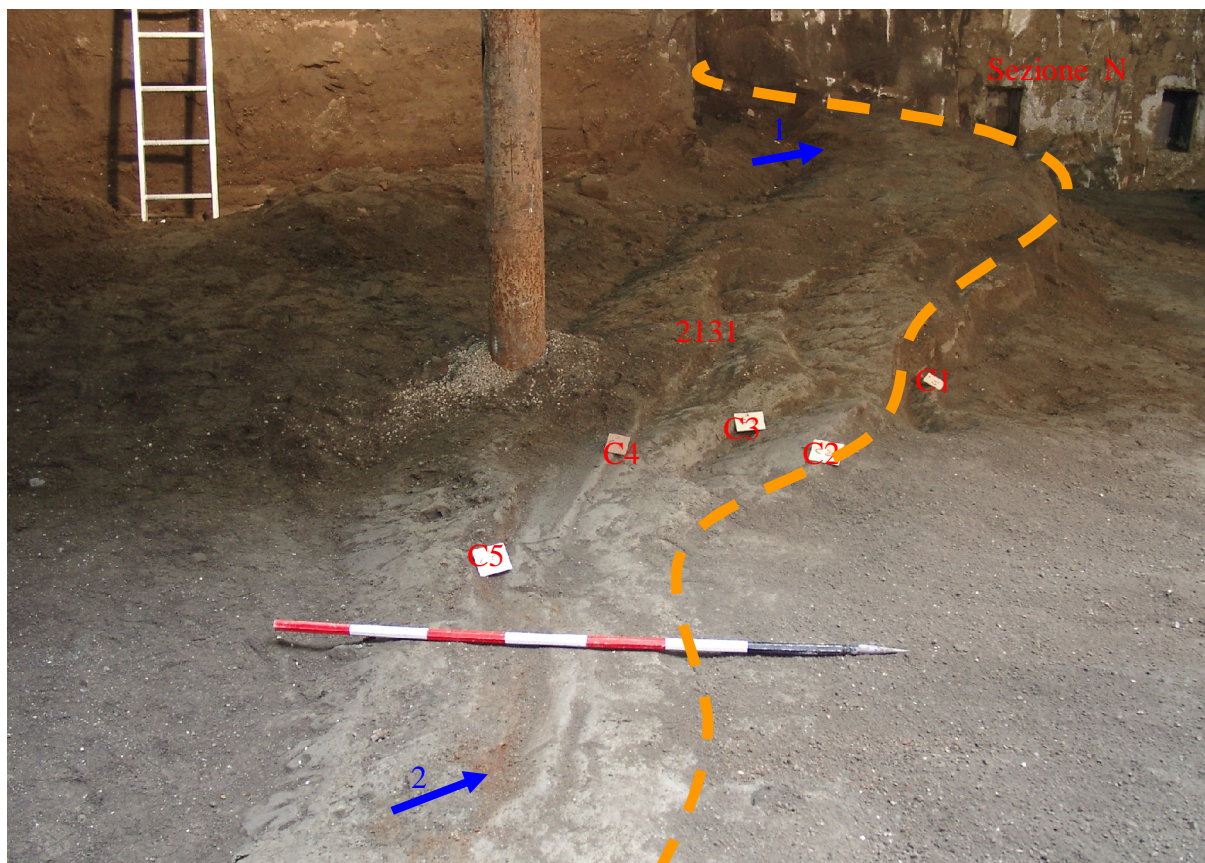
prelievo dei campioni analizzati di seguito è relativo al piano del settore settentrionale ed in dettaglio alla sezione N “B”.

Per identificare le varie fasi di arretramento del fronte N dell’area di scavo si indicherà, di seguito con la sigla sezione N “A” la sezione N dell’asola N, più avanzata verso l’attuale linea di costa rispetto alla sezione N “B” realizzata al limite settentrionale dell’area di scavo (fig. 6.3.1); queste sezioni sono orientate in direzione SW–NE.

Durante questa fase dei lavori è stato possibile analizzare gli ultimi depositi descritti al paragrafo precedente e quelli che li coprono stratigraficamente.

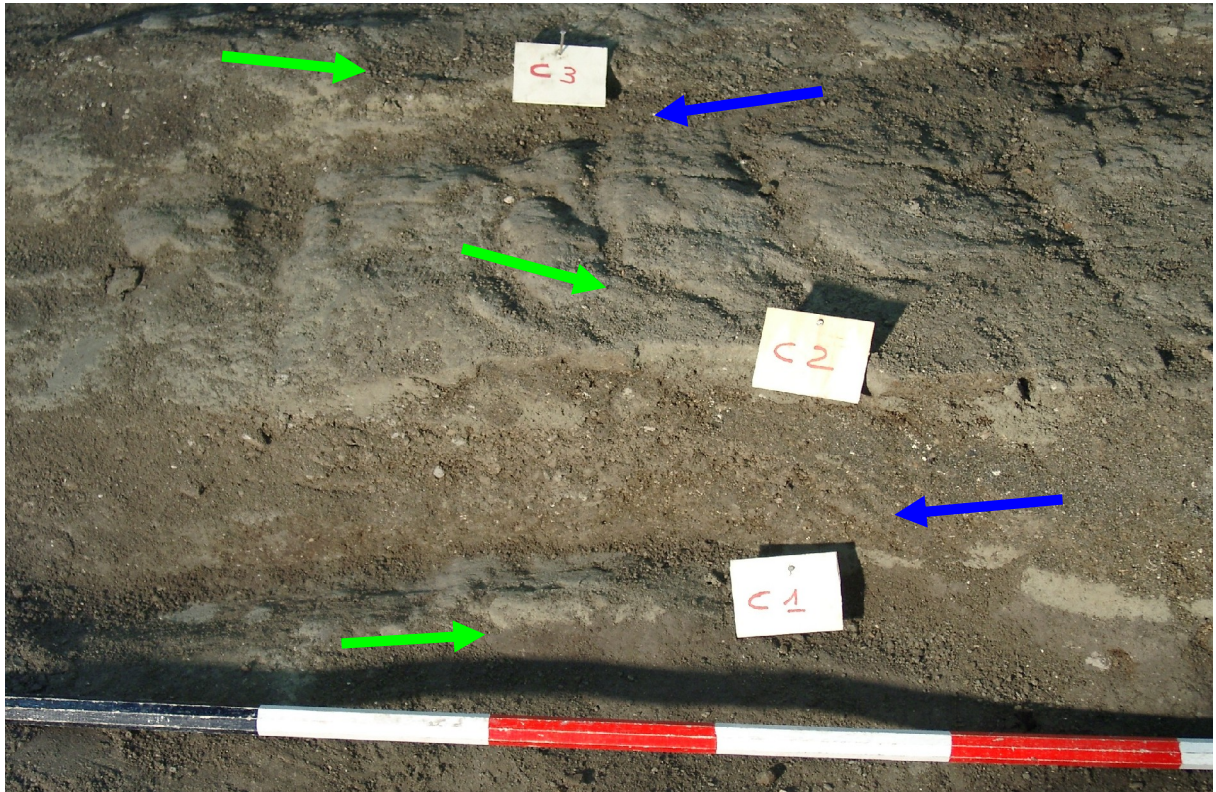
L’unità vulcanica che ammantava l’alveo fluviale è stata esaminata in dettaglio nel settore settentrionale ed identificata come US 2131. Questa unità risulta formata da più livelli cineritici alternati a livelli sabbiosi. I livelli cineritici, identificati dalle sigle C1-C5, (Fig. 6.3.5), sono clinostratificati e generalmente isopachi; hanno spessori compresi tra i 2 ed i 5cm ed immergono verso SW. Tali livelli mostrano evidenti bioturbazioni, probabilmente piste di organismi, ad andamento ramificato (Fig. 6.3.6 indicate in verde) e riempite da sabbie che includono pomici poco arrotondate fino a 2.5cm; clasti lavici prevalentemente arrotondati fino ad 1cm; sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni millimetriche; lamellibranchi e gasteropodi marini, integri ed in frammenti; filamenti algali; cristalli di mica e di sanidino; frammenti di ossidiana.

I livelli a granulometria sabbiosa che si intercalano alle cineriti hanno spessore variabile tra 5 e 15cm circa e talvolta un andamento lenticolare; essi includono pomici, generalmente poco arrotondate, e cristalli vulcanici (Fig. 6.3.6 indicati in blu). Questi stessi sedimenti costituiscono il riempimento delle piste, con il contributo di sedimenti e faune marine. Al di sotto del livello cineritico C4 in prossimità della sezione N, il livello sabbioso mostra una colorazione rossastra; analoga colorazione si osserva nelle sabbie coperte dal livello cineritico C5 (Fig. 6.3.5 frecce 1 e 2 in blu).



(Fig. 6.3.5 settore settentrionale, piano e sezione N)

L'analisi pedologica preliminare (a cura del Dott. P. Magliulo) dei campioni della sequenza vulcanica, prelevati in un piccolo saggio realizzato lungo la sezione W, rivela che il campione relativo ad uno degli intervalli cineritici (US 2131-1) mostra un debole grado di aggregazione, (struttura a piccoli poliedri) probabilmente di origine pedogenetica. All'interno di alcuni aggregati si riconoscono livelli di spessore millimetrico, di colore grigiastro, pressoché inalterati. Il campione relativo ad uno degli intervalli sabbiosi (US 2131-2) appare decisamente più pedogenizzato del livello cineritico che esso copre (US 2131-1), rivelando una struttura poliedrica sub angolare molto grande. Sulle facce degli aggregati si riconoscono, talvolta, evidenze di liberazione di ossidi di ferro legate a ristagno idrico. Tali analisi sembrano confermarne la deposizione in ambiente subaereo.



(Fig.6.3.6 settore settentrionale, dettaglio dei livelli cineritici e sabbiosi dell'unità vulcanica)

L'ultimo livello eruttivo dell'unità vulcanica 2131, caratterizzato dalla presenza di pomici scure ed osservato dai vulcanologi dell'Osservatorio Vesuviano lungo la sezione N "B", a quote comprese tra -7.65 e -7.85m circa. (Fig. 6.3.5), viene da essi ritenuto in giacitura primaria, deposto in ambiente subaereo ed attribuito all'eruzione flegrea denominata Soccavo 4. Gli stessi vulcanologi interpretano i depositi cineritici sottostanti (C1-C5 di Fig. 6.3.5) come materiali vulcanoclastici rielaborati in ambiente alluvionale.

Le sezioni archeo-stratigrafiche evidenziano che il tetto dell'unità 2131 raggiunge quote minime di -7.10m circa verso l'estremo limite settentrionale dell'area di scavo e di -8.85m circa verso il limite meridionale. Lo spessore dell'unità aumenta da N verso S passando da 0.80 a 1.45m circa.

Il piano del settore settentrionale, intercettando l'emergenza di uno dei fianchi dell'alveo fluviale consente di osservarne l'andamento sinuoso (Fig. 6.3.5 tratteggio in arancio), a partire dall'estremo fronte N ed a quote che decrescono, fin quasi al limite meridionale dell'asola N, da -7.15 a -7.90m circa. Esso mostra una doppia concavità verso W, ed interseca la corrispondente sezione all'incirca a metà del piano dell'asola N. Tale fianco che è orientato mediamente in direzione NNE–SSW ha una inclinazione media di 25^0 verso W.

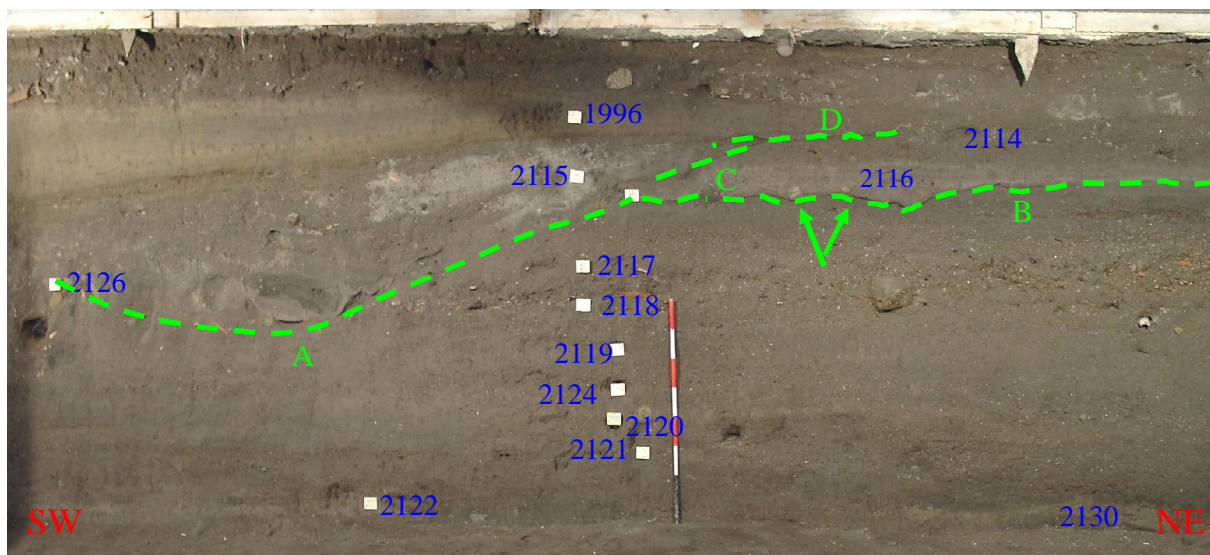
Una superficie di erosione marina disseca l'alveo e l'unità vulcanica (Fig. 6.3.5). Questa superficie presenta una debolissima inclinazione verso SE, all'incirca del 2%, che risulta perfettamente compatibile con la geometria di una piattaforma di abrasione marina.

La realizzazione di un piccolo saggio esplorativo lungo il fianco interno dell'alveo, di circa 2m di larghezza, dal bordo verso la sezione W, e di 1m circa di profondità, fino ad una quota media di -8.50m circa, consente di osservare i sedimenti che lo riempiono parzialmente. E' stata rilevata la presenza di un deposito di sabbie, identificato come **US 2133**, del quale non si raggiunge la base, e che si osserva dalla profondità massima raggiunta fino a circa 20cm dalla culminazione del fianco del canale. Le osservazioni macroscopiche sul campione fornito dagli archeologi evidenziano che esso è formato da sabbie prevalentemente fini, limose. Si riconoscono pomici grigie e grigio nerastre, debolmente arrotondate, fino ad 1cm; frammenti pomicei; clasti calcarei arrotondati di dimensioni millimetriche, cristalli di sanidino e frammenti di ossidiana. All'analisi paleontologica il campione risulta sterile; ciò consente di ipotizzare che esso possa rappresentare un deposito alluvionale di riempimento del canale, ma non di escludere che sia parte dell'unità eruttiva che lo ammantava.

All'interno dell'alveo l'unità 2133 è coperta dall'**US 2130**. Essa è formata da sabbie e ghiaie e si ritrova, nel settore settentrionale a quote comprese

tra -6.90 e -7.60m circa; la quota del tetto diminuisce in media di circa 40cm in direzione SW. Lo spessore dell'unità varia tra 20cm, all'estremo margine settentrionale, e 90cm al limite S dell'asola N. Nell'asola S le quote sono comprese tra -8.26 e -8.85m circa con ispessimenti verso SE. L'unità mostra, quindi, una pendenza risultante ed un progressivo ispessimento verso S. Le varie fasi di arretramento del fronte N ne evidenziano la superficie irregolare dovuta all'esistenza di forme di accumulo e di erosione (*bars* e *rip channels*) associate a tempeste, comuni nella *shoreface*. Questa unità restituisce valve di grossi lamellibranchi marini (tra i quali *Pinna nobilis*) ed anche diversi tronchi d'albero che, secondo gli archeologi, evidenziano tracce che potrebbero indicarne un uso antropico. L'US 2130 è formata da sabbie ghiaiose ed include pomici grigie prevalentemente arrotondate, fino a 1cm diffusamente ridotte in frammenti; clasti lavici afanitici di colore nero, debolmente arrotondati, fino ad 1cm; clasti calcarei e tufacei arrotondati; cristalli di sanidino, pirosseni, miche; ossidiana in frammenti; filamenti algali; malacofauna integra ed in frammenti. L'analisi paleontologica, rivela una significativa presenza di molluschi e microfaune associate a vegetazione riconducendo l'unità ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

La formazione di questa unità potrebbe essere ascritta ad una fase di risalita e di successivo stazionamento del livello marino, che, dopo aver invaso l'alveo, forma progressivamente una superficie di abrasione marina dissecandone il fianco e l'unità vulcanica. All'arrivo del mare è anche associabile l'escavazione di piste ad opera di organismi rilevate all'interno degli intervalli dell'unità vulcanica. L'US 2130 è coperta dall'unità sabbiosa identificata come **US 2122** (Fig. 6.3.7). La sua superficie appare ancora articolata da piccole depressioni poco incise (presumibilmente *rip channels* formatisi nella *shoreface* durante le tempeste), colmate dai depositi dell'US 2121 sovrastante.



(Fig. 6.3.7 settore settentrionale, sezione N “B”)

Essa si trova, nel settore settentrionale a quote comprese tra -6.65 e -7.35 m circa; il tetto decresce in quota in direzione SW di 45 cm circa. Gli spessori sono compresi tra 35 e 50 cm circa verso NE e raggiungono i 75 cm circa verso SW. Le quote nell’asola S sono comprese tra -7.50 e -8.25 m circa, mentre lo spessore resta complessivamente costante intorno a 50 cm. L’unità mostra quindi una pendenza risultante verso S ed un ispessimento in direzione SSW. Essa è formata da sabbie, prevalentemente fini e molto fini, limose. Si osservano pomici prevalentemente arrotondate con \varnothing al massimo di 1 cm; cristalli di mica, sanidino e pirosseni; frammenti di ossidiana; minuti clasti calcarei; malacofauna integra ed in frammenti. Abbondanti i filamenti algali in tutte le frazioni. L’analisi paleontologica riconduce l’unità ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

L’US **2121** (Fig. 6.3.7) che riempie le depressioni al tetto della 2122 è discontinua ed ha generalmente una geometria lenticolare, con spessori massimi di 25 cm. Essa è complessivamente sabbiosa e presenta locali arricchimenti in pomici. Questa unità si trova nel settore settentrionale a quote comprese tra -6.46 e -7.26 m circa. E’ possibile ancora notare che la quota del tetto delle lenti, in direzione SW, si deprime di 10 - 50 cm. Nell’asola S le quote variano tra -7.36 e -7.70 m circa; lo spessore massimo

è di 10cm. L'esame delle strutture identifica questa unità come riempimento di canali poco incisi comuni nella *shoreface* inferiore. L'US 2121 è formata da sabbie limose, debolmente ghiaiose. Si riconoscono pomici grigie scarsamente vescicolate e poco arrotondate, al massimo di 2cm; minuti frammenti pomicei diffusi; cristalli di sanidino, mica e pirosseni; frammenti di ossidiana; filamenti algali; clasti lavici debolmente arrotondati, di dimensioni millimetriche; sporadici clasti calcarei, debolmente arrotondati, e dimensioni millimetriche; malacofauna ed abbondanti frammenti di coralli. L'analisi paleontologica riconduce l'unità ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

L'US 2121 è coperta dall'unità sabbiosa siglata come **US 2120** (Fig. 6.3.7) e datata dai reperti archeologici al IV sec. a.C. Le quote raggiunte nel settore settentrionale variano tra -6.40 e -6.65m circa con spessori che oscillano tra 10 e 50cm; il tetto si deprime in media di 20cm verso SW. Nell'asola S le quote sono comprese tra -6.75 e -7.65m circa con spessori compresi tra 50 e 70cm. L'unità mostra una pendenza risultante verso S ed un debole ispessimento verso SE. La sua superficie appare ancora articolata da forme di accumulo e di erosione (*bars e rip channels*) che riconducono alla *shoreface*. L'unità è formata da sabbie prevalentemente fini, limose ed include pomici grigio-biancastre generalmente arrotondate al massimo di 1.5cm; sporadici clasti calcarei arrotondati, di dimensioni millimetriche; tegumenti di semi; filamenti algali; cristalli di sanidino, mica e pirosseni; ossidiana in frammenti; malacofauna integra ed in frammenti. L'analisi paleontologica la attribuisce ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

L'unità identificata come **US 2124** (Fig. 6.3.7) è discontinua ed ha generalmente un andamento lenticolare; essa rappresenta nel complesso il riempimento, di sabbie e pomici, delle aree depresse e delle incisioni canaliformi, poco profonde, rilevate al tetto dell'US 2120. Nel settore

settentrionale si trova a quote comprese tra -6.21 e -6.50m circa con spessori massimi di 20cm. Nell'asola S si ritrova a quote comprese tra -6.75 e -7.41m circa ed ha uno spessore massimo di 10cm. Questa unità è formata da sabbie limoso-ghiaiose. Essa contiene pomici grigiastre, arrotondate, con Ø massimo di 2cm; frammenti pomicei diffusi di forma irregolare; clasti lavici di colore nero e violaceo, arrotondati, al massimo di 1cm, in cui si riconoscono cristalli di pirosseno; sporadici clasti calcarei arrotondati, al massimo di 1cm; cristalli di mica, sanidino e pirosseni; ossidiana in frammenti; filamenti algali; malacofauna integra ed in frammenti. L'analisi paleontologica evidenzia una fauna ben diversificata ed attribuisce l'unità ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

L'US 2124 è coperta dall'unità sabbiosa identificata dall'**US 2119** (Fig. 6.3.7) che è datata, dai reperti archeologici, al IV-inizi III sec a.C. (Età Ellenistico-Romana). Nel settore settentrionale si ritrova a quote comprese tra -5.50 e -6.35m circa; il suo tetto si deprime di 48cm circa in direzione SW. Gli spessori dell'unità oscillano tra gli 80cm dell'estremo limite settentrionale ed i 50cm circa al limite S dell'asola N. Nell'asola S essa si trova a quote comprese tra -6.40 e -7.35m circa; il suo tetto si deprime verso SW di 23cm; gli spessori aumentano verso SE da 60 a 80cm circa. Tale unità mostra una pendenza media verso S ed un ispessimento verso SE; l'ispessimento verso NW rilevato negli ultimi metri del settore settentrionale potrebbe essere imputato alla presenza di una barra litoranea. Il campione prelevato in questa unità è formato da sabbie limose debolmente ghiaiose ed include pomici bianco-grigiastre generalmente arrotondate, fino a 2cm; frammenti pomicei diffusi; clasti lavici arrotondati; clasti calcarei arrotondati; frammenti ceramici; filamenti algali; malacofauna integra e frammentata. L'analisi paleontologica riconduce l'unità ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

L'US 2119 è coperta dall'unità sabbiosa con evidenti frammenti ceramici e malacofauna marina identificata come **US 2118** (Fig. 6.3.7) e datata, dai reperti archeologici, al III–metà I sec a.C. (Età Romano Repubblicana). Questa unità si ritrova, nel settore settentrionale, a quote comprese tra -4.95 e -5.88m circa ed ha uno spessore medio di 45cm; il suo tetto si deprime verso SW di 36cm circa. Nell'asola S si ritrova a quote comprese tra -5.7 e -6.4m circa con uno spessore medio di 50cm. Essa mostra una pendenza risultante ed un debole ispessimento verso S. La sua geometria è visibilmente disturbata da incisioni e deformazioni analizzate di seguito in dettaglio. Questa unità è formata da sabbie limoso-ghiaiose ed include pomice grigiastre generalmente arrotondate, al massimo di 1.5 cm; frammenti pomicei diffusi; clasti calcarei da debolmente arrotondati ad arrotondati, al massimo di 1cm; minuti frammenti ceramici; clasti di tufo giallo e verde, da debolmente arrotondati ad arrotondati; sporadici clasti lavici arrotondati; cristalli di sanidino e pirosseni; ossidiana in frammenti; filamenti algali; malacofauna; frammenti vitrei; vertebre di animali.

L'analisi paleontologica, con molte specie epifite tra i foraminiferi, e miliolidi associati ad alghe riconduce l'unità ad un ambiente infralittorale con vegetazione algale.

L'**US 2126** (Fig. 6.3.7) identifica un'unità sedimentaria sabbiosa, con malacofauna marina, molto simile a quella siglata come US 2118, dalla quale differisce per un evidente grado di compattazione. Essa contiene blocchi tufacei e frammenti di ceramiche e laterizi datati al II–I sec. a.C. Questa unità si riconosce unicamente nel quadrante W del settore settentrionale a quote comprese tra -4.95 e -5.65m circa. Essa risulta formata da sabbie limoso-ghiaiose ed include pomice prevalentemente di colore grigio, sporadicamente di colore grigio-nerastro, prevalentemente arrotondate, al massimo di 1.5 cm; clasti tufacei prevalentemente arrotondati al massimo di 1cm; sporadici clasti calcarei solo debolmente

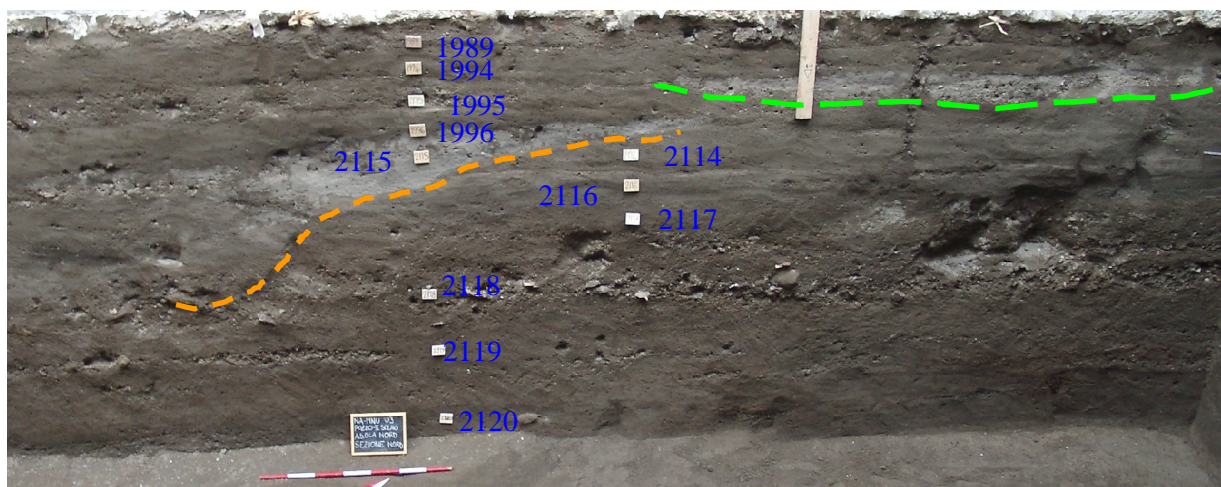
arrotondati al massimo di 1.5cm; clasti lavici nerastri e rosso violacei; frammenti ceramici arrotondati al massimo di 1cm; cristalli di mica, pirosseno e sanidino; frammenti di ossidiana; malacofauna integra ed in frammenti.

L'analisi paleontologica riconduce l'unità ad un ambiente infralittorale con fondale vegetato.

L'unità identificata come US 2118 è coperta, nella metà orientale della sezione N (Fig. 6.3.7), da un deposito sabbioso siglato come **US 2117**. Questa unità è datata tra la fine del I sec. a.C. e la seconda metà del I sec. d.C. (Età Romana Imperiale) e non è distinguibile al tetto dell'US 2126, nella metà occidentale della sezione N e su quella W, ma si ritrova sulle altre sezioni dell'asola N. Essa è presente nel settore settentrionale a quote comprese tra -4.60 e -5.55m circa e nell'asola S tra -5.20 e -6.0m circa. Questa unità è visibilmente erosa ed incisa e mostra una inclinazione verso SE. Essa è formata da sabbie limose, debolmente ghiaiose ed include pomici grigiastre generalmente arrotondate, al massimo di 1cm; minuti frammenti pomicei diffusi; clasti calcarei arrotondati; frammenti ceramici generalmente arrotondati; clasti lavici prevalentemente arrotondati; cristalli di mica, pirosseno e sanidino; ossidiana; malacofauna integra ed in frammenti. Dall'analisi paleontologica non emergono elementi certi per una decisiva caratterizzazione ambientale; l'unità è al momento riconducibile ad un ambiente meso-infralittorale, presumibilmente di (*beachface inferiore*); essa potrebbe indicare un lieve abbassamento del livello marino ed una progradazione della linea di costa.

Nella metà orientale della sezione N si riconosce, al tetto di quest'ultima unità, una superficie dall'andamento irregolare di presumibile origine erosionale ("B" in Fig. 6.3.7). Una forma di erosione ad andamento canaliforme incide le US 2117 e 2118 ("A" in Fig. 6.3.7); essa mostra almeno due fasi di incisione indicate dalla doppia concavità verso l'alto

della superficie di erosione che la disegna nella sezione N “A” (Fig. 6.3.8 tratteggio in arancio).



(Fig. 6.3.8 asola N sezione N “A”)

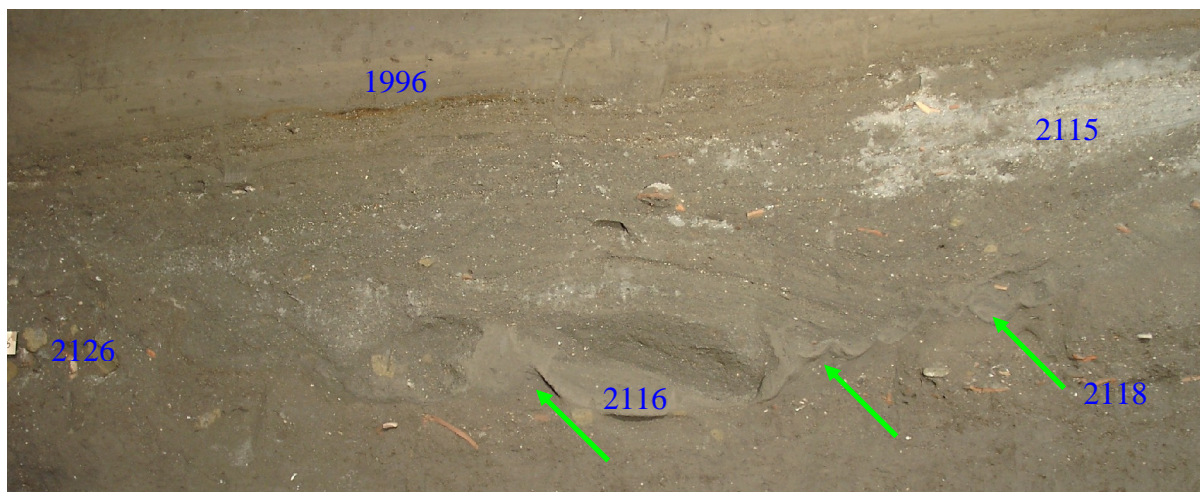
Questa forma canalizzata non si rileva sulla sezione S dell’asola N e nel settore meridionale perché esce dal perimetro di scavo allungandosi verso S, cioè all’incirca con il medesimo andamento dall’alveo che incideva le unità più antiche, tra -9.5 e -7.9 m circa. La ricomparsa nel settore settentrionale di forme di erosione fluviale avviene presumibilmente in concorso con i fenomeni di progradazione della linea di costa in atto in questa fase.

Al tetto delle superfici “A” e “B” si rileva l’unità limosa identificata come **US 2116** (Fig. 6.3.7) e datata alla fine del I sec. d.C. Il deposito si presenta, all’osservazione macroscopica, visibilmente compattato. L’unità è presente unicamente nel settore settentrionale ad una quota minima -4.5 m circa. Essa è formata da un limo debolmente sabbioso ed include pomici di colore grigio–biancastro, debolmente arrotondate, al massimo di 1cm; frammenti di malacofauna; cristalli di pirosseno, mica e sanidino; resti vegetali. L’analisi paleontologica non fornisce elementi sufficienti ad una precisa caratterizzazione ambientale; il deposito può essere comunque al momento ricondotto ad un processo alluvionale di tipo *mud flow* occorso in zona di

foce. La situazione osservata prova che in questo ambiente si verificano processi erosivi e deposizionali di tipo areale e canalizzato.

I *mud flow* trasportano i blocchi tufacei che raggiungono anche dimensioni di 10cm di diametro, riconoscibili alla base di questa unità nella metà orientale della sezione N (indicati dalle frecce in Fig. 6.3.7), abbandonando la frazione più fine nelle fasi finali del fenomeno, a mantellare le superfici di erosione. Tale unità manca sulla sezione S della stessa asola N e nell'intera asola S fornendo dei limiti geografici al fenomeno ed all'ambiente al quale si riconduce.

Essa risulta, inoltre, deformata da una serie di convoluzioni, particolarmente evidenti sul fondo e sul bordo orientale dell'alveo, ove il susseguirsi di creste, talora con andamento a fiamma o a cuspidi, e depressioni ha uno sviluppo tridimensionale con doppia immersione verso SE e NW (Fig 6.3.9 indicate in verde). Queste strutture sono riconducibili a fenomeni di liquefazione. Questi ultimi avvengono in sedimenti sciolti, a granulometria prevalentemente sabbioso-limosa, non consolidati, la cui resistenza al taglio è ridotta temporaneamente a zero (fluidificazione), per effetto di un improvviso ed anomalo innalzamento delle pressioni neutre (dei fluidi interstiziali). La struttura *granulare* del sedimento collassa improvvisamente; i granuli sono temporaneamente sospesi nei fluidi interstiziali, e si ricompongono rapidamente all'interno di questa fase, fino al ripristino della struttura (Lowe, 1975, Alfaro et al., 1997). Tali fenomeni possono ricorrere in depositi alluvionali e marini recenti, che si trovano generalmente a bassa profondità dal piano campagna ed in falda. Essi sono comunemente associati ad un evento sismico o ad una tempesta, che inducono l'espulsione di fluidi attraverso l'interfaccia superiore del sedimento, ma anche lungo condotti di risalita preferenziale talvolta con un diametro di pochi centimetri; l'espulsione di fluidi fa consolidare il sedimento.



(Fig. 6.3.9 settore settentrionale sezione N “B”)

Condotti di espulsione di questo tipo sono stati osservati nell’US 2116, al tetto della superficie di erosione “B” (Fig. 6.3.7).

L’US 2116 è coperta, dall’unità di sabbie fini identificata come **US 2114** (Fig. 6.3.7) e datata alla fine I–metà II sec. d.C. Quest’ultima si trova nel settore settentrionale a quote comprese tra -4.10 e -4.65m circa con uno spessore medio di 50cm; non è distinguibile sulla sezione W. Nell’asola S si trova a quote comprese tra -4.85 e -5.5m circa con uno spessore medio di 25cm; essa mostra, in definitiva, un’inclinazione verso SE ed un ispessimento verso NW, ma il suo tetto appare visibilmente eroso.

L’unità 2114 è formata da sabbie prevalentemente fini debolmente limose in essa si riconoscono pomici bianco-grigiastre generalmente arrotondate, di 1cm al massimo; diffusi frammenti pomicei di forma allungata; clasti lavici di 1.5cm al massimo; sporadici clasti di tufo verde; cristalli di sanidino, mica e pirosseni; ossidiana; clasti di calcare; frammenti ceramici; malacofauna in frammenti.

L’analisi paleontologica rivela ancora un’associazione a molluschi povera e foraminiferi risedimentati che rendono incerta l’interpretazione ambientale, anche se le caratteristiche complessive dell’unità indurrebbero a pensare ancora ad un’origine da fenomeni di natura alluvionale che raggiungono la fascia costiera.

Posteriormente al depositarsi dell'unità 2114 si verifica, presumibilmente, una nuova fase di erosione che disseca la stessa e l'unità sulla quale si appoggia, US 2116, sul bordo orientale del canale ("C" in Fig. 6.3.7). Questo evento non raggiunge il fondo della precedente incisione, infatti conserva al suo interno, l'unità 2116 e forse parzialmente la 2114. Quest'ultima unità non risulta distinguibile all'interno del canale, probabilmente perché rimescolata per effetto dei fenomeni di liquefazione e/o parzialmente erosa. L'incisione è, infatti, riempita, in parte, da sabbie sottili rimaneggiate con pomici, clasti tufacei e resti di malacofauna difficilmente ascrivibili alle unità stratigrafiche analizzate.

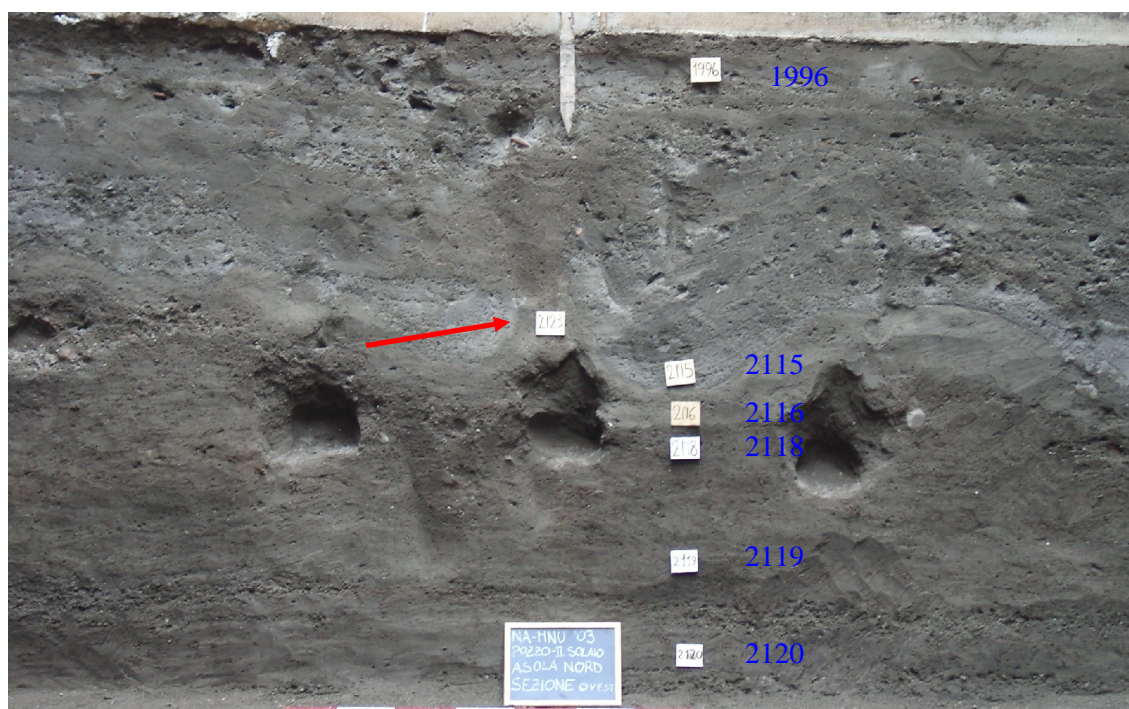
L'unità sabbiosa identificata come **US 2115** e datata al II sec. d.C. colma l'incisione poggiando anche sull'US 2126. Essa assume un andamento cuneiforme verso il margine orientale della sezione N, ove poggia in *onlap* sull'US 2114 (Fig. 6.3.7) e mostra al suo interno più livelli clinostratificati, che fanno ipotizzare diverse fasi di apporto sedimentario. Si rilevano, inoltre, delle superfici di erosione appena accennate, ad indicare un'alternanza di processi di escavazione e riempimento del canale. Questa unità si riconosce anche nell'angolo W della sezione S della stessa asola N ma non è stata rilevata nell'asola S.

L'unità 2115 è formata da sabbie prevalentemente fini ed include clasti lavici debolmente arrotondati, al massimo di 0.5cm; pomici grigie arrotondate con Ø massimo di 0.5cm; clasti calcarei debolmente arrotondati, frammenti ceramici arrotondati e dimensioni millimetriche; clasti di tufo giallo prevalentemente arrotondati, di 0.5cm al massimo; cristalli di sanidino, pirosseni e miche; ossidiana; malacofauna integra ed in frammenti.

L'analisi paleontologica evidenzia un'associazione a molluschi molto povera; si rilevano pochi foraminiferi in scadente stato di conservazione, tra i quali alcuni organismi planctonici in pessimo stato di conservazione.

Assenti gli ostracodi. L'attribuzione ad un ambiente infralittorale, attraverso il contenuto in faune, è molto dubbia. La granulometria di questa unità, le strutture in esso presenti, l'elevato grado di frammentazione dei materiali ceramici oltre alla sua distribuzione circoscritta all'area di attività del canale fluviale indicano che essa può rappresentare un'unità alluvionale di riempimento dello stesso, ormai prossimo alla foce.

La sequenza che include le US 2118, 2116 e 2115 risente degli effetti deformativi da fenomeni di liquefazione che inducono la formazione delle convoluzioni che caratterizzano l'unità 2116 e di strutture da *water escape* come quella riconoscibile sulla sezione W dell'asola N (Fig. 6.3.10 evidenziato in rosso).



(Fig. 6.3.10 asola N sezione W, dettaglio della struttura da *water escape*)

Questa struttura è dovuta ad iniezione dei sedimenti fluidificati delle unità inferiori all'interno di quelle che le ricoprono, le quali risultano visibilmente deformate. Anche il rimescolamento e la maggiore coesione, da espulsione della frazione liquida, dell'unità identificata come US 2126 è

riconducibile presumibilmente allo stesso fenomeno. Essa può essere parte della unità identificata come US 2118 che risulta visibilmente coinvolta nella deformazione sulla sezione W, ma non deformata e meno coesiva nel quadrante orientale della sezione N.

L'evento che induce i fenomeni di liquefazione con relative strutture è successivo alla messa in posto dell'unità 2115 (II sec. d.C.).

L'unità di sabbie fini identificata come **US 1996**, e datata dai reperti archeologici alla fine II-III sec. d.C. (Età Medio-Tardo Imperiale) poggia in *onlap* sull'unità 2115, ispessendosi verso SW (Fig. 6.3.7 e 6.3.8) fino a 50cm circa e con un'inclinazione media di 20cm. Si trova unicamente nel settore settentrionale a quote comprese tra -4 e -4.60m circa e mostra una lieve pendenza risultante verso S. Essa copre la 2114, nella metà orientale della sezione N, ove passa eteropicamente a sedimenti più grossolani. Questa unità si riconosce sulla sezione S dell'asola N ma la sua presenza incerta sulla sezione E; tale distribuzione consente di definire i limiti geografici dell'ambiente al quale rimanda. Essa poggia presumibilmente su una superficie di erosione evidenziata dalla discordanza al tetto di 2114 ("D" in Fig. 6.3.7). La colorazione marroncino rossastra dei suoi livelli basali è imputabile a processi di ossidazione in ambiente temporaneamente emerso. La presenza all'interno dell'unità di una serie di livelli centimetrici, di colore variabile dal grigio al giallo riconduce a processi di sedimentazione per decantazione in un ambiente tranquillo. Questa unità è formata da sabbie prevalentemente fini e molto fini, debolmente limose. I clasti sono generalmente arrotondati; le dimensioni massime raggiunte, ad eccezione delle pomici, sono di circa 0.5cm. Essa include sporadiche pomici grigiastre generalmente arrotondate di con Ø massimo di 0.7cm; sporadici e minuti clasti ceramici; clasti di calcare; cristalli di miche, sanidino e pirosseni; ossidiana; filamenti vegetali; malacofauna integra ed i frammenti.

L'analisi paleontologica evidenzia un'associazione oligotipica a *Bittium reticulatum* (da Costa). Il campione risulta sterile per gli ostracodi. L'oligotipia, oltre alla geometria, alla distribuzione areale, alle strutture sedimentarie ed al grado di selezione del sedimento, più elevato degli altri campioni della sequenza studiata, rappresentano elementi a favore di un'attribuzione ad un ambiente lagunare, probabilmente circoscritto all'area di attività del canale più antico. All'interno dell'unità è stato rilevato un accumulo di frammenti lignei di incerta interpretazione archeologica, ma che potrebbe risultare compatibile con la ricostruzione di un paleoambiente, sicuramente protetto, ed utilizzabile a scopi diversi.

La sezione che delimita il margine settentrionale dell'asola N, nella fase di arretramento "A" (Fig. 6.3.8) mostra, al tetto dell'US 1996, anche le US 1995, 1994 e 1989, non visibili, probabilmente ad eccezione della 1995, sulla stessa sezione nella fase di arretramento "B" (Fig. 6.3.7) perché ad una quota topografica più alta. Ciò indica una inclinazione di suddette unità, verso SE.

L'unità sabbiosa identificata come US 1995 copre la 1996 ed è datata dai reperti archeologici al III sec. d.C. Essa si trova nel settore settentrionale a quote comprese tra -3.75 e -4.58m circa e nell'asola S tra -4.65 e -5.3m circa. L'inclinazione risultante è in direzione S; gli spessori aumentano da 25cm a 50cm circa verso N, ma il suo tetto è visibilmente eroso. Questa unità risulta formata da sabbie medio-fini con frammenti di malacofauna ed inclusi vulcanici prevalentemente pomicei. Essa può fornire indicazioni relative all'inizio di una tendenza trasgressiva con retrogradazione della linea di costa.

La sezione N relativa alla fase di arretramento "A", mostra nell'angolo NE una unità sabbiosa dalla geometria lenticolare piano-concava, (Fig. 6.3.8, tratteggio in verde). Essa poggia in *onlap* sull'unità US 1995 e potrebbe

indicare il riempimento di un canale poco inciso ai limiti con la spiaggia o già nella spiaggia sommersa.

Queste due ultime unità sono coperte stratigrafiche dall'unità sabbiosa identificata dall'US 1994, datata al IV–inizi V sec. d.C. Essa nell'asola S si trova a quote comprese tra -3.90 e -4.90m circa e tende ad assumere una geometria cuneiforme nell'asola N.

La sezione N dell'asola N, nella fase di arretramento "A" (Fig. 6.3.8) termina, alla base del secondo solaio, con l'unità identificata come US 1989, datata ancora al IV–inizi V sec. d.C. Queste due ultime unità indicano il ritorno di un ambiente di spiaggia sommersa che si estende progressivamente a tutta l'area e saranno analizzate di seguito in dettaglio.

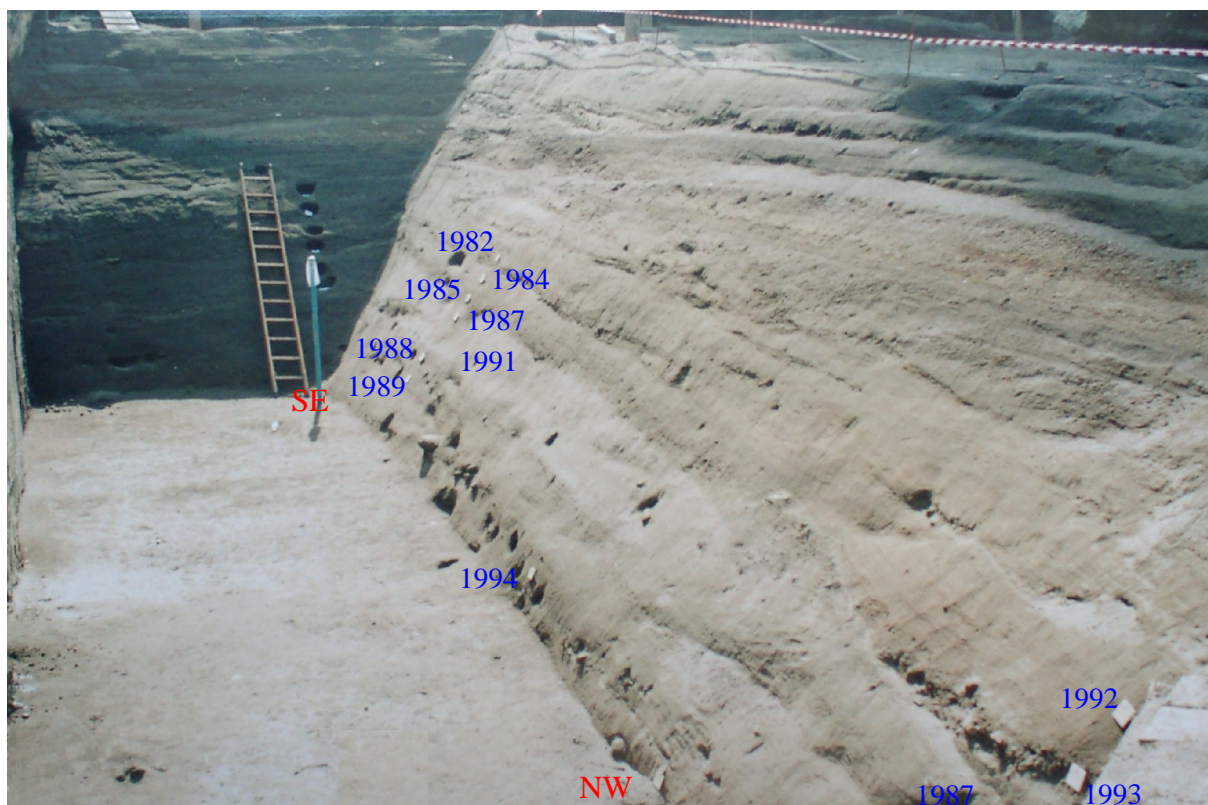
6.3.2.C Nella fase di scavo antecedente alla realizzazione dei solai è stato effettuato, durante il mese Giugno del 2003, un sopralluogo che ha consentito di analizzare le sezioni esposte in una trincea archeologica (7x17m) parallela al margine orientale del pozzo della stazione. Essa raggiunge, nel tratto basale, l'area compresa tra le due asole del secondo solaio e si estende parzialmente all'asola N; questa trincea ha un orientamento NW-SE. Le quote e le geometrie delle diverse unità esaminate di seguito sono state ricostruite, per l'intera area di scavo, anche attraverso l'esame delle sezioni archeo–stratigrafiche.

La sezione W della trincea (Fig. 6.3.11) ha il tetto a -0.4m; la base a -4.6m circa al margine SE e -4.10m circa al margine NW; ad essa si riferiscono le osservazioni ed il prelievo dei campioni relativi alle unità che presentavano incertezze di interpretazione.

La sezione mostra l'emergenza di un'unità basale identificata come **US 1994**, osservata alla base del secondo solaio e non raggiunta nell'angolo NW. Questa unità restituisce sabbie di granulometria crescente verso il basso, miste a malacofauna marina, resti di anfore e qualche blocco di

dimensioni decimetriche. Le caratteristiche tessiturali e la geometria la riconducono alla *shoreface*.

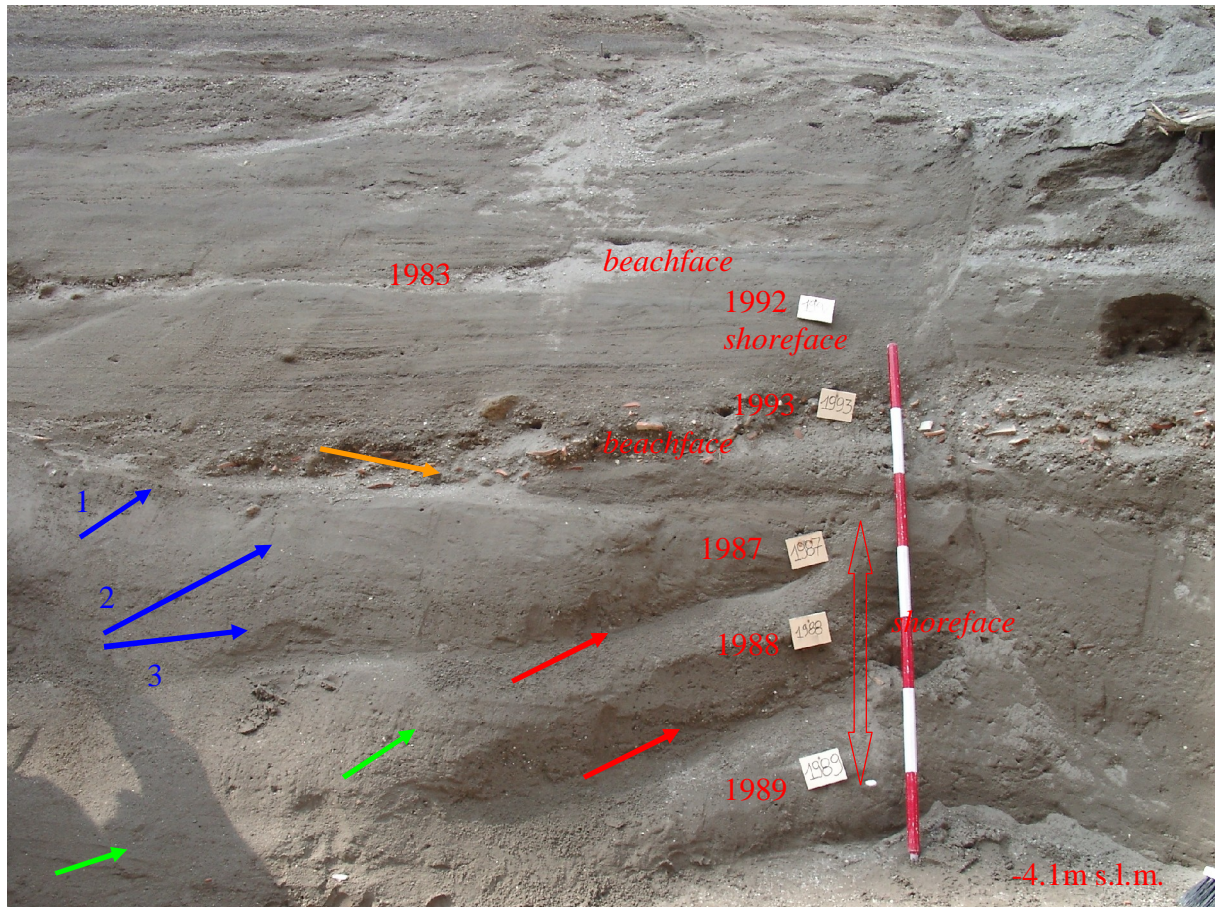
L'angolo NW (Fig 6.3.12), con base a -4.1m consente di osservare le strutture sedimentarie delle unità sabbiose che coprono quest'ultima. Esse sono identificate come US 1989, 88 e 87 e datate al IV-inizi V sec. d.C.; evidenziano una geometria cuneiforme e sono separate da superfici di erosione estese e poco incise (indicate in rosso). Il riempimento di queste superfici mostra, nelle prime due unità, 1989 e 1988, una stratificazione disegnata da gruppi di livelli sottili che si intersecano con angoli fino a 10^0 (indicati in verde).



(Fig. 6.3.11 Trincea archeologica sezione W)

Tali unità di riempimento hanno una parte basale formata da sabbie medie, a luoghi grossolane, che passano, verso l'alto, a sabbie più sottili. Essi possono indicare una deposizione di sedimenti nella *shoreface* durante

eventi ad energia sostenuta (tempeste) che inducono l'erosione ed il trasporto di sedimenti dalla *beachface* verso il mare.



(Fig. 6.3.12 Trincea archeologica angolo NW)

Passando alle osservazioni di dettaglio l'US **1989**, rappresenta l'ultima unità rilevata alla base del secondo solaio. Essa raggiunge quote comprese tra -3.40 e -3.75m circa nel settore settentrionale e tra -4.1 e -4.75m circa nell'asola S; mostra quindi una pendenza ed un ispessimento verso SE. Questa unità è formata da sabbie prevalentemente molto fini limose ed include pomice grigie prevalentemente arrotondate, al massimo 1cm; frammenti pomicei diffusi; cristalli di mica e pirosseno; ossidiana in frammenti; clasti di tufo giallo arrotondati, sporadici clasti calcarei debolmente arrotondati; minuti frammenti ceramici arrotondati; filamenti algali; malacofauna integra e frammentata.

L'analisi paleontologica riconduce l'unità ad un ambiente infralittorale probabilmente con salinità ridotta, che conferma l'identificazione del paleoambiente ricostruita in base alle strutture sedimentarie ed alle caratteristiche tessiturali.

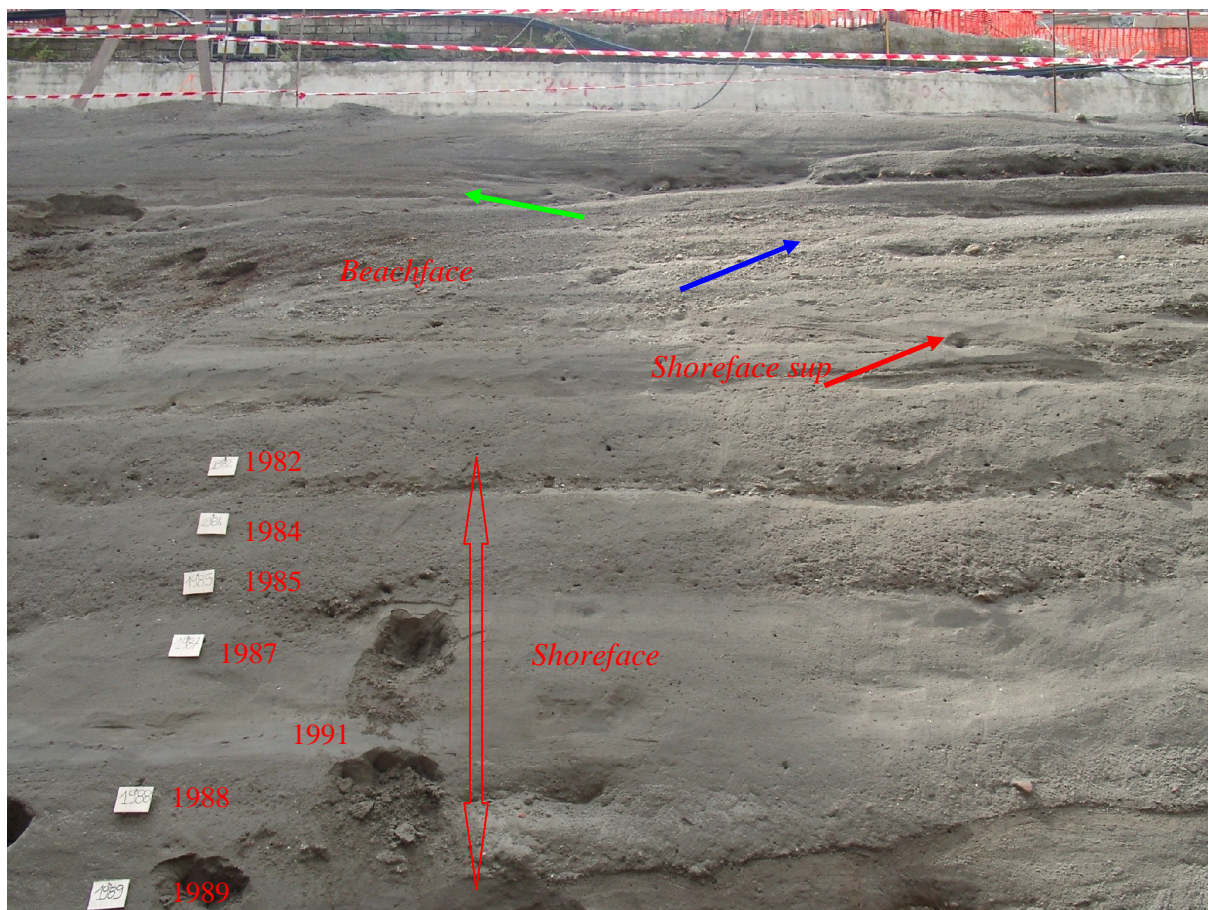
L'unità identificata come **US 1988** raggiunge quote comprese tra -3.05 e -3.4 nel settore settentrionale e -3.8 e -4.1 nell'asola S; essa mostra un'inclinazione ed un arricchimento in resti di molluschi verso SE ed un debole ispessimento verso NW.

Questa unità è formata da sabbie prevalentemente fini, limose e debolmente ghiaiose. Essa include pomici grigie prevalentemente arrotondate, al massimo di 1.5cm; clasti di tufo giallo, debolmente arrotondati, al massimo di 1cm; sporadici clasti calcarei arrotondati al massimo di 1cm; frammenti ceramici arrotondati; filamenti algali; tegumenti di semi; cristalli millimetrici di sanidino, mica e pirosseni; ossidiana in frammenti; sporadici clasti lavici e scoriacei di dimensioni millimetriche solo debolmente arrotondati, di colore nero e rosso, afanitici i primi, con cristalli di pirosseno distinguibili gli altri; malacofauna integra ed in frammenti. L'analisi paleontologica rivela una associazione a foraminiferi molto povera e riconduce l'unità, con una certa probabilità, ad un ambiente infralittorale.

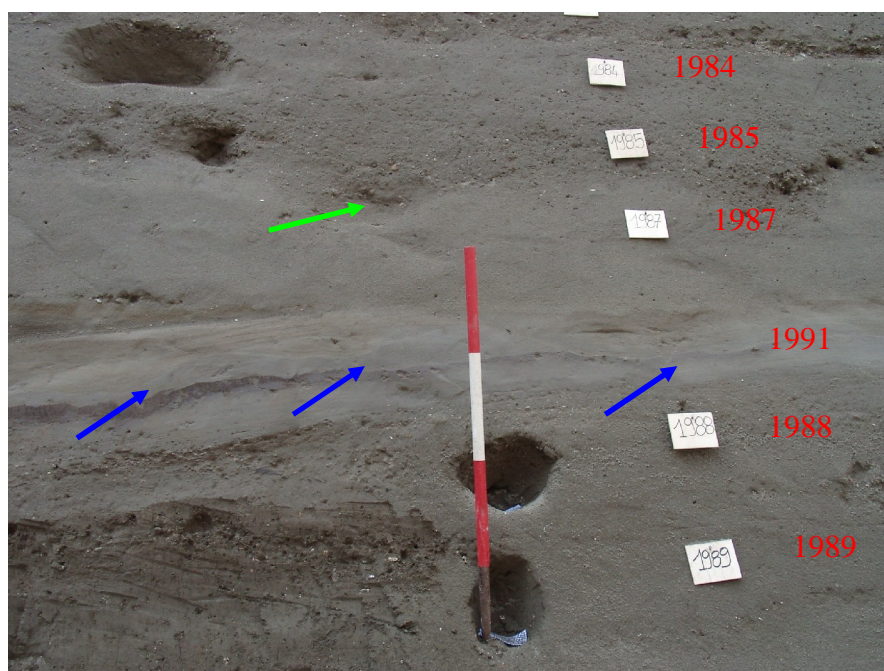
La parte centrale della sezione W mostra, al tetto dell' U1988, un'unità a prevalente componente limosa, identificata come **US1991** e datata al IV-inizi V sec. d.C., che manca nell'angolo NW (Fig. 6.3.11, 13, 14). Essa evidenzia una caratteristica colorazione a bande, violaceo-nerastra, quella inferiore, gialla la superiore; quest'ultima mostra forme erosive da correnti di ritorno, riconducibili a tempeste (*rip channels*) (Dettaglio in figura 6.3.14 indicate in blu). Le forme sono riempite per effetto di apporti da terra e da mare (in tal caso i livelli pendono verso terra); la doppia immersione di questi depositi di riempimento indica un'alternanza di

fenomeni di trazione e decantazione; questi ultimi caratterizzano le fasi di minore energia che consentono il deposito delle frazioni fini portate in sospensione durante le tempeste e/o introdotte dai fiumi. Le dimensioni delle frazioni di riempimento ne garantiscono la coesione il che le rende facilmente preservabili. Nella banda nerastra si osservano impronte da carico che hanno una forma lenticolare riconducibile ad erosione sul lato S. Le forme erosive e le impronte da carico descritte sono tipiche della *shoreface inferiore*. L'analisi granulometrica evidenzia che questa unità è formata da limo sabbioso. L'osservazione macroscopica mostra pomici generalmente poco arrotondate e frequentemente frammentate; resti vegetali; tegumenti di semi; filamenti algali; cristalli di mica e sanidino; sporadici clasti calcarei arrotondati; malacofauna integra ed in frammenti. L'analisi paleontologica riconduce l'unità ad un ambiente infralittorale probabilmente a salinità ridotta.

Un campione specifico è stato prelevato nella parte centrale di questa unità (1991b). Questa parte è ancora formata da limo debolmente sabbioso, che include pomici grigie prevalentemente arrotondate, filamenti algali; cristalli di mica; frammenti di tufo verde millimetrici, debolmente arrotondati; malacofauna integra ed in frammenti. L'analisi paleontologica attribuisce l'unità ad un ambiente infralittorale. L'unità sabbiosa identificata come **US 1987**, che copre la 1991, si riconosce lungo tutta la sezione W della trincea e raggiunge quote comprese tra -2.5 e -3.05m circa nel settore settentrionale e tra -3.2 e -3.8m circa nell'asola S. Essa mostra, nell'angolo NW una convessità al tetto, una inclinazione dei livelli che la formano verso il margine settentrionale e piccoli *ripples* basali.



(Fig. 6.3.13 Trincea archeologica sezione W)



(Fig. 6.3.14 Dettaglio sezione W)

Le strutture con sabbie laminate ed inclinate verso terra e gli intervalli a maggiore componente ghiaiosa si osservano anche lungo il margine NE ad indicare una prossimalità alla *beachface*. La granulometria di questa unità diminuisce verso SE ove non si rilevano strutture analoghe, ciò indica un progressivo aumento di profondità.

L'US 1987 è formata da sabbie prevalentemente molto fini, limose ed include pomici grigie e grigio-nerastre arrotondate; frammenti pomicei diffusi; minuti clasti tufacei di colore giallo e verde arrotondati; le dimensioni delle componenti più grossolane non superano gli 0.5cm; malacofauna integra ed in frammenti; filamenti algali; cristalli di mica e sanidino; ossidiana in frammenti. L'analisi paleontologica attribuisce l'unità ad un ambiente infralittorale probabilmente con salinità ridotta.

Al tetto di quest'ultima, nello stesso angolo NW (Fig. 6.3.12), si riconosce un'unità identificata dall'US 1993 e datata al V sec. d.C. (Età Tardoantica). Essa è formata da sabbie medio-grossolane e ghiaie e contiene frammenti ceramici diffusi, rielaborati in ambiente con energia sostenuta, il cui asse maggiore è inclinato verso SE. Evidenzia, inoltre, una base erosiva concava verso l'alto (indicata in arancio). Essa si estende tra il limite meridionale dell'asola N ed i primi metri dell'area di interasola a quote comprese tra -2.6 e -2.94m circa. Le caratteristiche tessiturali e la geometria la riconducono alla *beachface*. Questa unità indica una progradazione della linea di costa delineandone il limite meridionale in questa fase. L'unità 1993 passa eteropicamente a sedimenti di mare più profondo (*shoreface*) verso SE. Questi sedimenti formano l'US 1985, composta prevalentemente da sabbie fini e che si riconosce, nel settore centro-meridionale, a quote comprese tra -2.60 e -3.26m circa. L'unità in esame, datata al V sec. d.C., poggia su una superficie irregolare caratterizzata dalla presenza di forme erosive (*rip channels*) riempite da sedimenti sabbiosi più grossolani con

inclusi pomicei, che potrebbero anche essere ricondotti ad apporti dalla terra ferma (indicate in verde in Fig.6.3.13).

L'US 1993 è coperta, nell'angolo NW, da una unità, identificata come **US1992** datata al V sec. d.C., che si estende dal fronte N a poco oltre il limite meridionale del settore settentrionale, a quote comprese tra -1.80 e -2.64m circa. Essa mostra una granulometria sabbiosa, prevalentemente fine ed una stratificazione piano parallela. E' riconducibile alla spiaggia sommersa (*shoreface*) ed indica, quindi, un arretramento della linea di costa che potrebbe aver superato, in questa fase, il limite settentrionale dell'area di scavo. Questa unità passa eteropicamente verso SE all'US1984, formata da sabbie prevalentemente fini e che raggiunge, nel settore meridionale, quote comprese tra -2.46 e -3.06m circa. Essa è attribuibile allo stesso ambiente, probabilmente di maggiore profondità.

L'US1992 è coperta, ancora nell'angolo NW, da un'unità formata da sabbie medio-grossolane identificata dall'US1983 e datata al V sec. d.C. Essa poggia su una superficie erosiva e si individua unicamente nel settore settentrionale a quote comprese tra -1.2 e -2.06m circa. La tessitura e la geometria la riconducono alla *beachface*; indica, quindi, una progradazione della linea di costa che raggiunge nuovamente il limite meridionale dell'isola N.

L'US 1983 passa eteropicamente verso SE alle unità identificate dalle **US 1982 e 1981** (Fig. 6.3.13). La prima, 1982, è datata al V sec. d.C. e si trova nel settore meridionale dell'area di scavo a quote comprese tra -2.5 e -2.8m circa. Essa poggia su una superficie erosiva e mostra, al tetto, evidenti articolazioni. La granulometria delle sabbie che la formano decresce verso l'alto; esse includono conchiglie ed alghe oltre ad una significativa presenza di pomici trasportate. La geometria e le caratteristiche tessiturali inducono ad ipotizzare che questa unità potrebbe rappresentare il

riempimento di canali (*rip channels*) comuni nella spiaggia sommersa (*shoreface*).

L'unità che la copre, **US1981**, è formata da livelli di sabbie e ghiaie e mostra *megaripples* con superfici di riattivazione caratteristici della *shoreface superiore* (Fig 6.3.13 indicati in rosso). Questa unità, in direzione del margine SE della sezione W della trincea, passa eteropicamente ad una unità formata da sabbie fini che non mostra strutture analoghe ed indica il graduale passaggio ad un ambiente di maggiore profondità.

L'US1981 è coperta da un'unità formata da sabbie medio grossolane e ghiaie che includono malacofauna marina e frammenti ceramici diffusi, con un marcato incremento di questi ultimi verso il margine meridionale e lungo la sezione S della trincea. Essa poggia su una base erosionale e mostra lungo il margine SE della sezione una stratificazione grossolana con inclinazione ad alto angolo verso l'attuale linea di costa (indicata in blu in Fig.6.3.13). Movendosi verso il margine NW la stratificazione diventa piano parallela o a bassissimo angolo, a ciò si aggiunge una minore percentuale di componenti ghiaiose e di frammenti ceramici. Le caratteristiche e le strutture sedimentarie consentono di ricondurre questa unità alla *beachface* e le variazioni in tessitura ed in strutture sedimentarie possono individuare l'area di transizione tra quella inferiore e la superiore. Questa indicazione paleoambientale sottolinea la nuova fase di progradazione della linea di costa che si sposta verso SE, occupando il settore meridionale, alla fine del V sec. d.C.

Il settore settentrionale, nel corso del V sec. d.C. evidenzia la ricomparsa di forme di erosione canalizzata che mostrano diverse fasi di escavazione e risultano colmate da unità sabbiose che includono materiale antropico e piroclastiti rimaneggiate; le incisioni evidenziano, inoltre, fasi di erosione

ed ampliamento del fianco meridionale riconducibili alle oscillazioni della linea di costa registrate in questo secolo.

Le caratteristiche del livello che copre l'ultima unità di spiaggia confermano il perdurare della fase di progradazione. Questo livello a granulometria sabbiosa medio-fine mostra, infatti, una stratificazione inclinata verso terra (indicata in verde in Fig. 6.3.13) riconducibile a fenomeni di dilavamento lungo il fianco interno di un cordone sabbioso costiero posto poco oltre il limite meridionale dello scavo

Passando ad osservare le pareti che bordano il camminamento superiore dello scavo, il margine W mostra, sul piano di calpestio ed in sezione, una serie di fossette scavate in sabbie riconducibili alla *beachface superiore*. In direzione del margine meridionale dell'area di scavo si osserva un aumento dei resti malacofauna marina e dei reperti ceramici con caratteristica giacitura da rielaborazione in ambiente ad energia più elevata. Tale unità è databile al VI sec. d.C. (Età Altomedievale) e rappresenta la fase di chiusura delle sezioni osservate nella trincea (quota massima -0.4m). Essa risulta coperta da un'unità a granulometria sabbiosa fine di colore tendente al verde riconducibile ad un ambiente transizionale di tipo acquitrinoso. Quest'ultima si riconosce in sezione ed al di sotto delle strutture bizantine datate al VII sec. d.C. e risulta inclinata verso la costa attuale. I livelli sabbiosi verdastri che formano questa unità si appoggiano ai muri degli edifici bizantini il che sottolinea il fatto che essi hanno risentito di evidenti problemi di impaludamento. A tali problemi si sopperiva, come emerge dalle ricostruzioni storico-archeologiche, sollevandone periodicamente i pavimenti.

Lungo la sezione S, angolo W, a quote di 0.5-0.3m circa si osservano, alla base delle strutture murarie, sabbie cementate caratterizzate dalla presenza di croste carbonatiche compatibili con l'ambiente descritto.

6.3.3 SINTESI DEI DATI

Sulla base dei dati e delle osservazioni fornite nel paragrafo precedente si procede ora a delineare l'evoluzione paleoambientale, dall'antico al recente, del settore di fascia costiera napoletana che è occupato dall'odierna Piazza Bovio. Il primo stadio evolutivo che è stato possibile ricostruire indica il perdurare di condizioni di tipo continentale a partire dalla deposizione del Tufo Giallo Napoletano (15Ka) il cui tetto è stato osservato tra -11.3 e -15m circa. Questa unità vulcanica, come ben noto, è messa in posto in ambiente subaereo e tali condizioni permangono nell'area di studio per alcuni millenni, permettendo la dissezione del suo tetto con forme di erosione fluviale, incise più di 10m, ricostruibili sia sotto l'attuale piana costiera che nel golfo antistante (Milia & Torrente 2003). Ciò avviene mentre è già in atto la risalita post glaciale del livello marino, ma, prima che l'area in questione sia raggiunta dalla linea di costa, vi si depositano unità alluvionali con meccanismi di tipo *debris flow*, alle quali si intercalano sedimenti riconducibili alla presenza di corsi d'acqua ed a fenomeni di tracimazione (*overbank*), nelle aree di intercanale o all'esterno della fascia canalizzata (Unità 5-1). Queste unità alluvionali sono a loro volta interessate da modeste fasi di dissezione. Le più antiche tra esse creano un alveo che taglia trasversalmente il quadrante W del settore settentrionale dell'area di scavo dirigendo, all'incirca, a SSW. Tale incisione è antecedente alla deposizione dell'unità vulcanica identificata come US 2131 che i vulcanologi dell'Osservatorio Vesuviano correlano all'eruzione flegrea Soccavo 4, suggerendo un'età di 9.5-10 Ka circa.

Successivamente l'area è raggiunta dal mare come attestano la superficie di abrasione e la sovrastante unità litorale 2130. La datazione di questa fase di sommersione è ancora incerta.

La quota della base dell'unità marina che copre la piattaforma di abrasione, è a circa -8.5m; considerando la sola subsidenza di questo settore in epoca storica, evidenziata dalle quote delle unità marine di fine I aC.-Isec.d.C.

comprese tra -5.5 e -6m, alla suddetta unità dobbiamo attribuire, considerando le quote eustatiche (Alessio et al. 1994; Lambeck et al. 2004/B) un'età di almeno 5000 anni circa.

Un unico frammento di parete di ceramica ad impasto e tracce di un presumibile uso antropico dei tronchi ritrovati all'interno dell'unità 2130 consentono agli archeologi responsabili dello scavo di attribuire, genericamente, a questa fase un'età preistorica o protostorica. Il mare invade preliminarmente l'alveo fluviale e, in una successiva fase di stazionamento, incide la già citata piattaforma di abrasione marina, debolmente inclinata verso SE, che disseca il fianco dell'alveo e l'unità vulcanica che lo ammantava e che ricopriva l'area. Il tracciato fluviale e la sua lunghezza risentono inevitabilmente degli effetti di arretramento della linea di costa, connessi alla variazione positiva del livello marino relativo (*relative sea level*). Questo ambiente marino, con tracce di frequentazione antropica databili almeno al IV sec. a.C., è caratterizzato da una lama d'acqua di limitato spessore (*shoreface*) e dalla presenza di vegetazione algale sul fondale. Le unità della sequenza 2130–2118 che identificano questo ambiente, il quale perdura con le stesse caratteristiche fino al I sec. a.C., mostrano una leggera inclinazione risultante verso S e, ad eccezione di quelle lenticolari, un ispessimento tra SE e SW che ne delineano una geometria prevalentemente cuneiforme con apice in direzione della terra ferma. I locali ispessimenti verso NW dell'US 2119 possono essere imputati all'esistenza di barre sommerse.

Le pendenze e le geometrie osservate nelle suddette unità litorali consentono di ipotizzare che la paleo linea di costa avesse un andamento all'incirca EW e che fosse ubicata poco oltre il limite settentrionale dell'area di scavo.

Tra la fine del I sec a.C. e la seconda metà del I sec. d.C. (Epoca Alto–Imperiale) si verifica il passaggio da un ambiente infralittorale o di spiaggia

sommersa (US 2118) ad ambienti che si approssimano alla spiaggia emersa (US 2117). La geometria complessiva di questo passaggio di facies suggerisce un leggero abbassamento del livello marino di ordine metrico accompagnato da una progradazione della linea di costa di diverse decine di metri. Con la progressiva emersione il settore settentrionale è interessato da fenomeni di erosione ed eventi alluvionali (US 2116), che si protraggono fino al II sec. d.C. Il quadrante W dello stesso settore documenta la ricomparsa di forme di erosione e depositi associati all'attività del corso d'acqua principale che riconquista la stessa area in concomitanza con il processo di progradazione. La sua attività si esplica attraverso diverse fasi di escavazione e riempimento (US 2116–2115–2114) e fenomeni di divagazione dell'alveo almeno fino al II sec. d.C.

Nel III sec. d.C. (Età Medio–Tardo–Imperiale) ambienti transizionali di tipo lagunare, documentati dall'US 1996, occupano localmente il settore settentrionale; i numerosi resti lignei che l'unità restituisce ne attestano l'uso antropico.

L'instaurarsi di questo ambiente umido costituisce la prima probabile evidenza di una tendenza trasgressiva, la quale si esprime, poco dopo, con l'invasione dell'intera area da parte di sedimenti di spiaggia US 1995 che i reperti archeologici consentono di ascrivere al III sec. d.C.

Per quanto concerne gli eventi successivi a questa trasgressione, le strutture e le caratteristiche sedimentologiche delle unità osservate nella trincea archeologica, realizzata durante la prima fase dello scavo, indicano il perdurare di un ambiente marino di spiaggia sommersa almeno fino al IV–inizi V sec. d.C. (US 1994–1988). In questo intervallo cronologico la spiaggia emersa potrebbe essere localizzata oltre il limite N dello scavo.

Il bacino che occupa nuovamente l'area di scavo a partire dal III sec. d.C. resta complessivamente poco profondo ed anche in condizioni di salinità

ridotta per effetto di apporti di acqua dolce, come evidenziano le faune specifiche analizzate in alcune unità stratigrafiche².

Il V sec. d.C. registra una fitta serie di cambiamenti geografico-ambientali. La linea di costa subisce, infatti, prima una progradazione, estendendosi poco oltre il limite S del settore settentrionale, (US 1993) e poi una fase di arretramento, documentata dall'US 1992, che la riporta oltre il fronte settentrionale. Segue ancora, in rapida successione, una fase di progradazione (1983) che riconduce la linea di costa, in un primo momento al limite S del settore settentrionale e successivamente (forse tra il V e l'inizio del VI sec d.C.) nella zona dell'Asola Sud. Qui infatti i depositi di spiaggia ricoprono i sedimenti della *shoreface* attiva dal IV al V sec d.C. (US 1994-1981). I suddetti depositi di spiaggia sono coperti da un'unità formata da sabbie medio-fini, organizzate in lamine inclinate verso terra, che testimoniano probabilmente fenomeni di dilavamento lungo il fianco interno di un cordone sabbioso costiero localizzato poco oltre il limite meridionale dello scavo.

La condizione di spiaggia emersa, con suolo ben drenato, perdura nel VI sec. d.C. ed è in questo ambiente che si imposta progressivamente il "quartiere artigianale". Nel periodo bizantino l'area comincia a manifestare condizioni di cattivo drenaggio con episodi di impaludamento testimoniati da un'unità di sabbie fini di colore verdastro e di spessore decimetrico.

L'affermarsi di questo ambiente umido potrebbe anche ricondursi ad una fase di modesta subsidenza, ma le quote alle quali si trovano i relativi depositi la farebbero escludere, a meno di non invocare un successivo sollevamento del suolo. In alternativa le condizioni di impaludamento possono attribuirsi ad un marcato avanzare della linea di riva che conferisce

² Esso, secondo gli archeologi responsabili dello scavo, è stato presumibilmente dotato di un molo, forse nel periodo compreso tra la fine del II ed il IV sec. d.C. deduzione emersa dall'identificazione nei carotaggi realizzati sia lungo il margine W dell'area di scavo di resti di strutture lignee a quota di -5/-5.4m circa.

alla piana costiera una pendenza media inferiore a quella della sottostante falda idrica.

In conclusione i passaggi verticali ed orizzontali dalla *shoreface* alla *beachface* e viceversa fino agli ambienti transizionali descritti individuano le variazioni relative del livello marino nel tempo e la distribuzione nello spazio dei diversi ambienti lungo il profilo della spiaggia. Essi sono il risultato della combinazione di processi di variazione eustatica, subsidenza e modifiche dei ritmi di sedimentazione (per variabilità degli apporti fluviali e delle dinamiche costiere). In dettaglio l'esame dei dati e le considerazioni di sintesi focalizzano l'attenzione sulle discriminanti fra variazioni eustatiche ed influenza dei fenomeni bradisismici i cui effetti sono leggibili in termini di quote, al di sotto di quelle eustatiche ricavabili dalle curve (Antonioli & Leoni, 1998; Lambeck et al., 2004 A e B), indotte nei depositi litorali datati all'intervallo compreso tra il I sec. d.C. e l'attuale.

In merito alla ricostruzione della paleogeografia del sito, alla quale si riconosce un significativo ruolo di fattore di condizionamento distribuzione spazio-temporale dei diversi ambienti costieri è possibile considerare i bassissimi valori angolari della stratificazione e il grado di selezione, generalmente basso, dei sedimenti delle unità che formano la sequenza analizzata. Essi costituiscono degli indizi a favore della presenza, nell'area che include il perimetro di scavo, di una baia protetta, ma non possono considerarsi elementi distintivi di questa tipologia ambientale, anche se questa ipotesi è supportata dalla particolare giacitura di reperti archeologici integri e sovrapposti in diverse unità stratigrafiche.

Le difficoltà interpretative comunque emerse durante le varie fasi dello studio ed i punti ancora oscuri sono legati anche alla frammentarietà dei dati raccolti, indotta dalla impossibilità di seguire tutte le fasi di scavo e di disporre di osservazioni, materiale fotografico e campioni, relativi all'intera

area del pozzo, nei vari stadi di avanzamento delle indagini archeologiche. Queste ultime, infatti, lasciano inevitabilmente scoperta l'area compresa tra le due asole dei diversi solai. Tale area, indagata unicamente nella trincea archeologica, a quote comprese tra -0.4m e -4.6m circa, documenta variazioni litologiche e geometriche indicative di significativi passaggi eteropici tra le varie unità, fondamentali per la stima delle oscillazioni della linea di costa di bassa entità; queste ultime sono estremamente significative soprattutto nel V sec. d.C. E' questo, infatti un secolo caratterizzato da forti dissesti ambientali che possono ricollegarsi all'inizio di una fase climatica freddo–umida, attestata dal V all'VIII -IX sec. d.C. (Ortolani & Pagliuca, 2003), la quale induce un incremento della sedimentazione alluvionale con inevitabili effetti sulle dinamiche costiere e sull'uso antropico degli ambienti.

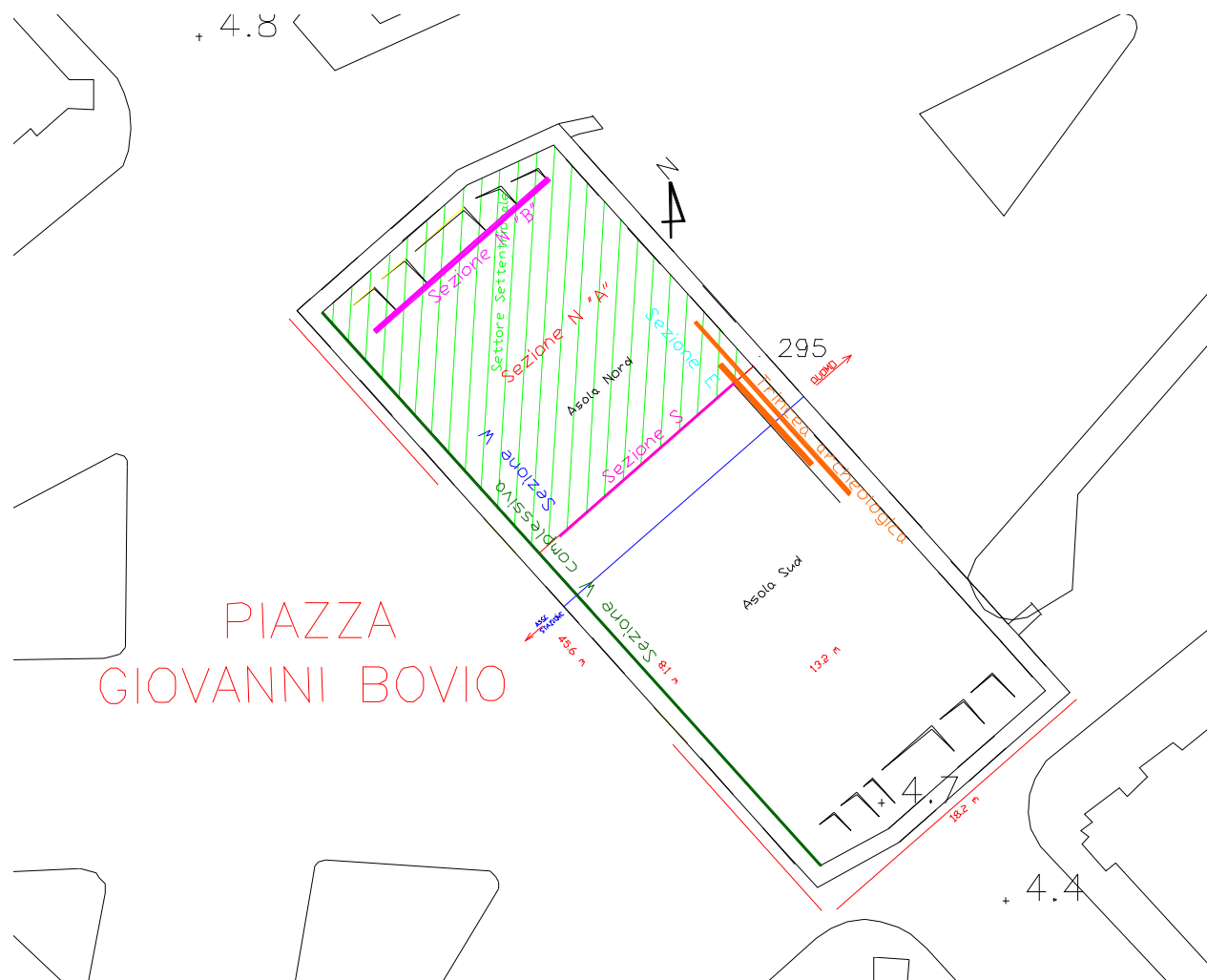
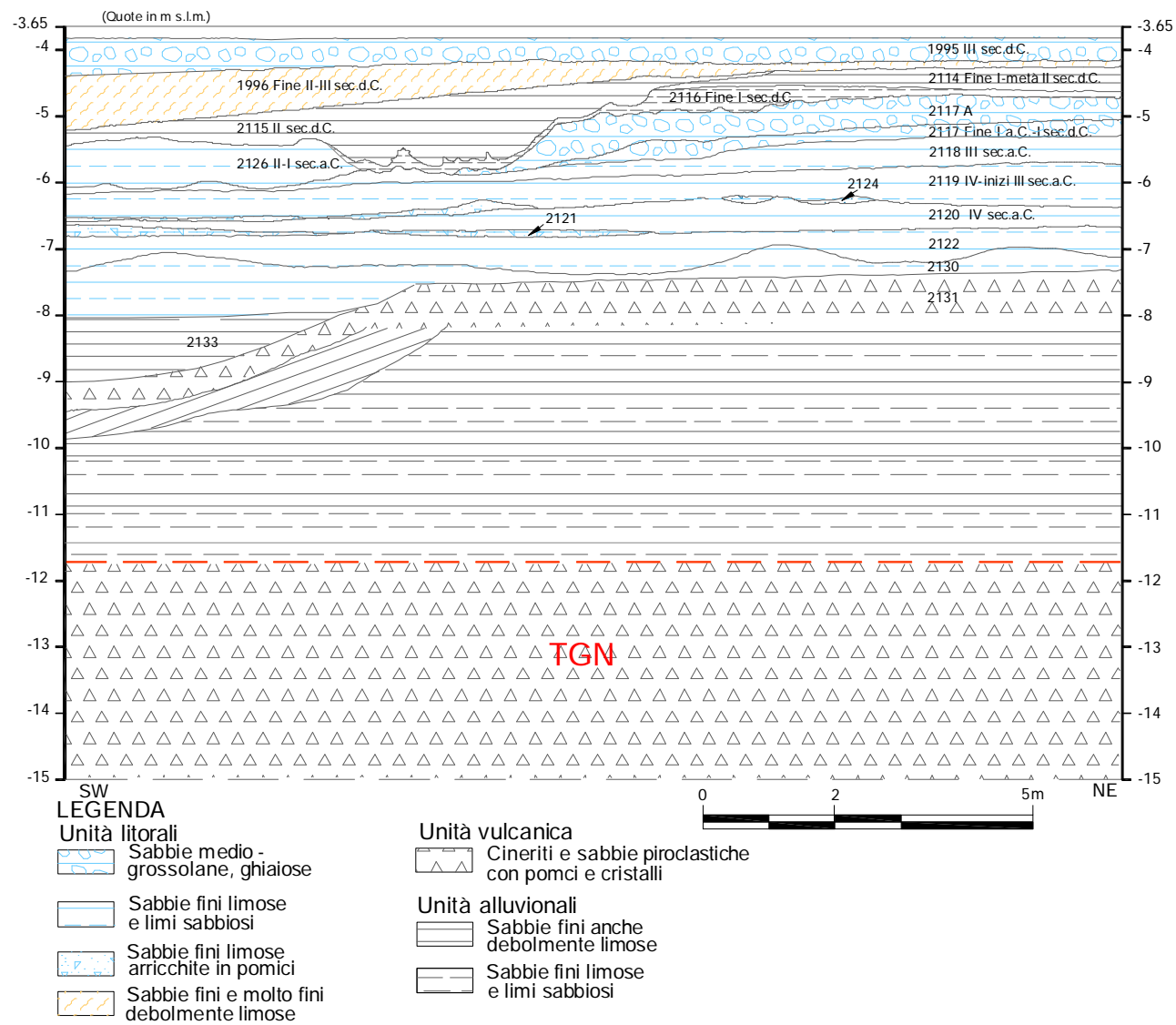
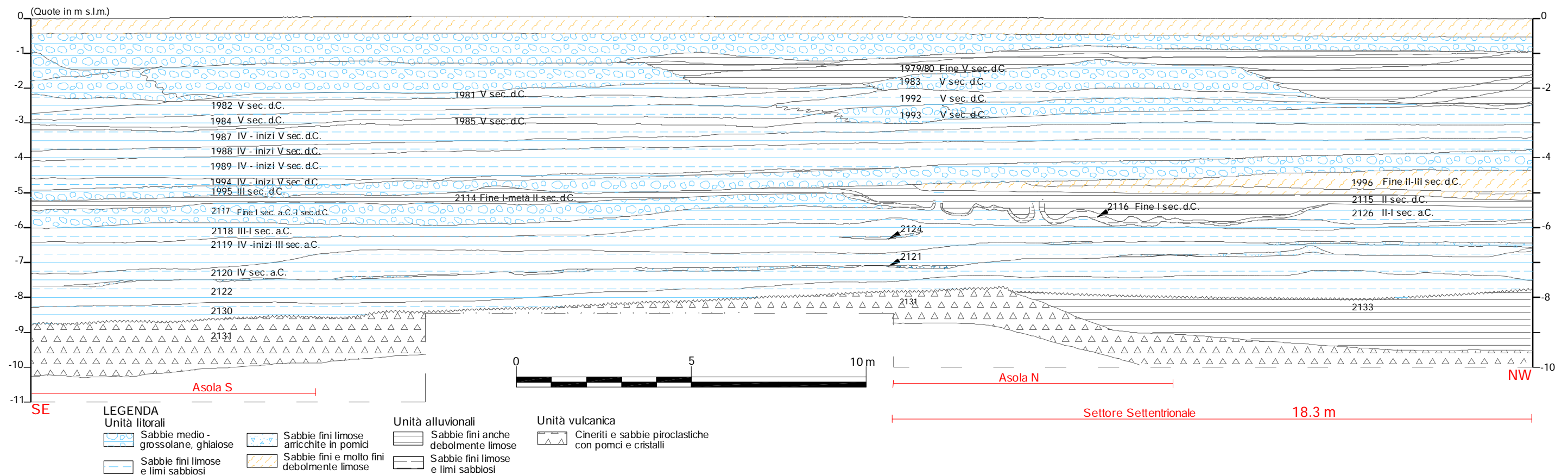


Fig. 6.3.1 Ubicazione dell'area di scavo "Università", delle sezioni descritte e della trincea geoarcheologica



Stazione “Università” Sezione N Ubicazione in fig.6.3.1



Stazione “Università” Sezione W. Ubicazione in fig.6.3.1

**RISULTATI DELLE ANALISI PALEONTOLOGICHE EFFETTUATE SUI CAMPIONI
DEL CANTIERE “UNIVERSITÀ” DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI**

1) US 2130

Ammonia parkinsoniana (d’Orbigny)
Elphidium complanatum (d’Orbigny)
Ammonia beccarii (Linneo)
Elphidium pulvereum Todd
Adelosina dubia (d’Orbigny)
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Cycloforina sp.1
Miliolinella dilatata (d’Orbigny)
Elphidium macellum (Fichtel & Moll)
Adelosina cliarensis (Heron-Allen and Earland)
Haynesina sp.
Pseudotriloculina rotunda (d’Orbigny)
Rosalina floridana (Cushman)

Abbonanti Miliolidi, subordinatamente *Elphidium*, *Ammonia*,, *Cibicides*

Ostracodi

Molluschi

<i>Rissoa ventricosa</i> Desmarest	
<i>Loripes lacteus</i> Linneo	Abbondante
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa)	Abbondante
<i>Tricolia miniata</i> Monterosato	
<i>Lucinella divaricata</i> Linneo	

Ambiente Infralittorale vegetato

2) US 2122

Adelosina cliarensis (Heron – Allen & Earland)
Adelosina dubia (d’Orbigny)
Ammonia beccarii parkinsoniana
Ammonia beccarii tepida
Asterigerinata mamilla (Williamson)
Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Elphidium incertum (Williamson)
Elphidium pauciloculum (Cushman)
Elphidium pulvereum Todd
Elphidium punctatum (Terquem)
Florilus boueanum (d’Orbigny)
Haynesina depressula (Walker & Jacob)
Mililina labiosa
Quinqueloculina laevigata d’Orbigny
Quinqueloculina lata
Quinqueloculina parvula

Rosalina floridana (Cushman)
Rosalina wrighti Cushman
Spiroloculina cymbium

Ostracodi abbondanti

Simile a US 2120

Associazione a foraminiferi costituita principalmente da Miliolidae. Comuni anche *Ammonia* spp., *Elphidium* sp., *Rosalina* spp., *Cibicides lobatulus*.

Ambiente infralittorale. L'abbondanza relativa di specie epifite (*Rosalina* spp., *Cibicides lobatulus*), può indicare presenza di vegetazione.

3) US 2121

Adelosina dubia (d'Orbigny)
Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny)
Asterigerinata mamilla (Williamson)
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Cibicides refulgens
Florilus boueanum (d'Orbigny)
Haynesina depressula (Walker & Jacob)
Quinqueloculina seminulum (Linneo)
Rosalina floridana (Cushman)
Siphonaperta aspera (d'Orbigny)

Bittium reticulatum (da Costa) (abbondante)
Loripes lacteus (Linneo)
Modiolarca
Rissoa ventricosa Desmarest

Frammenti di coralli

Ostracodi abbondanti

Associazione di ambiente infralittorale. Comuni specie epifite associate a fondali vegetati.

4) US 2120

Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Quinqueloculina laevigata d'Orbigny
Rosalina wrighti Cushman
Elphidium pulvereum Todd
Robertina translucens
Haynesina depressula (Walker & Jacob)
Quinqueloculina seminula (Linneo)
Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny)
Rosalina floridana (Cushman)
Quinqueloculina milletti
Elphidium macellum (Fichtel & Moll)

Siphonina reticulata
Quinqueloculina rugosa d'Orbigny
Elphidium poyeanum
Adelosina cliarensis (Heron-Allen and Earland)

Ostracodi abbondanti

L'associazione a foraminiferi, relativamente abbondante, è costituita principalmente da Miliolidae ed *Elphidium* sp. Comuni anche *Rosalina spp.* e *Cibicides lobatulus*. Nel complesso essa pare riferibile ad un ambiente infralittorale, vegetato.

5) US 2124

Quinqueloculina lata
Rosalina floridana (Cushman)
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Quinqueloculina sp.
Elphidium punctatum (Terquem)
Elphidium macellum (Fichtel & Moll)
Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Elphidium pauciloculum
Miliolinella labiosa
Quinqueloculina ablonga Montagu
Rosalina obtusa d'Orbigny
Quinqueloculina parvula
Adelosina cliarensis (Heron-Allen and Earland)
Triloculina plicata
Quinqueloculina bosciana
Haynesina depressula (Walker & Jacob)

Globigerinoides ruber (d'Orbigny)

Ostracodi

Associazione non molto abbondante ma ben diversificata. Abbondanti Miliolidae. Ambiente infralittorale. Fondale vegetato.

6) US 2119

Ammonia beccarii parkinsoniana
Ammonia beccarii tepida
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob) abbondante
Elphidium pulvereum Todd
Elphidium punctatum (Terquem)
Gavelinopsis praegeri (Heron-Allen & Earland)
Haynesina depressula (Walker & Jacob)
Quinqueloculina aspera
Quinqueloculina bosciana
Quinqueloculina laevigata d'Orbigny abbondante
Quinqueloculina poyeana d'Orbigny
Quinqueloculina rugosa d'Orbigny
Quinqueloculina seminula (Linneo) abbondante

8) US 2126

Elphidium pulvereum Todd
Elphidium cf *cuvillieri* Lévi
Planulina ariminiensis d'Orbigny
Pseudotriloculina oblonga (Montagu)
Ammonia beccarii (Linneo)
Siphonaperta sp.
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Quinqueloculina seminulum (Linneo)

Associazione non molto abbondante costituita soprattutto da Miliolidae, *Ammonia* spp. ed *Elphidium* spp. Sono presenti rari planctonici rimaneggiati (per stato di conservazione).

Ostracodi

Ambiente infralittorale vegetato

9) US 2117

<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa)	abbondante
<i>Chamelea gallina</i> (Linneo)	
Rissoidae (<i>Rissoa</i>)	abbondante
<i>Dosinia lupinus</i> (Linneo)	
<i>Columbella rustica</i> (Linneo)	
<i>Turbonilla lactea</i>	
<i>Rissoa</i> spp.	

Incerta interpretazione ambientale.

1) US 2116

Associazione molto povera
Quinqueloculina sp.

Malacofauna
Adipicola modiolaeformis (Sturany)

Rari frammenti di molluschi

Non caratterizzabile.

11) US 2114

Ammonia tepida
Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Elphidium pulvereum Todd

Bittium reticulatum (da Costa)

Associazione non caratterizzabile

12) US 2115

Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny)
Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Rosalina bradyi (Cushman)
Elphidium sp.
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Elphidium macellum (Fichtel & Moll)

Rari planctonici rimaneggiati

Associazione molto povera. Interpretazione ambientale incerta.

13) US 1996

Malacofauna
Alvania sp.
Bittium sp.
Bittium reticulatum (da Costa) +
Turbonilla sp.

Sterile ad Ostracodi

Foraminiferi

1 esemplare di *Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob)

Fauna oligotipica. Lagunare?

14) US 1989

<i>Elphidium pulvereum</i> Todd	comune
<i>Buccella granulata</i> (Di Napoli Alliata)	
<i>Astrononion stelligerum</i>	
<i>Ammonia beccarii tepida</i>	comune
<i>Rosalina obtusa</i> d'Orbigny	
<i>Elphidium punctatum</i> (Terquem)	
<i>Haynesina depressula</i> (Walker & Jacob)	
<i>Cassidulina carinata</i> Silvestri	
<i>Rosalina bradyi</i> (Cushman)	
<i>Quinqueloculina lata</i>	
<i>Triloculina schreiberiana</i> d'Orbigny	
<i>Ammonia beccarii parkinsoniana</i>	
<i>Elphidium aculeatum</i>	
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker & Jacob)	
<i>Asterigerinata mamilla</i> (Williamson)	

Ostracodi

Associazione a foraminiferi bentonici un pò povera; è caratterizzata dall'abbondanza relativa di *Ammonia beccarii tepida* e *Elphidium pulvereum*. Nel complesso è riferibile ad un ambiente infralittorale. L'abbondanza relativa di *Ammonia beccarii tepida* potrebbe indicare condizioni di ridotta salinità. Simile a US1987.

15) US 1988

Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Elphidium punctatum (Terquem)
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)
Ammonia beccarii beccarii
Floridus boueanum (d'Orbigny)
Ammonia beccarii tepida
Haynesina depressula (Walker & Jacob)
Elphidium pulvereum Todd
Ammonia beccarii parkinsoniana
Elphidium pauciloculum
Asterigerinata mamilla (Williamson)

Ostracodi

L'associazione a foraminiferi, povera, pare riferibile ad un marino infralittorale.

16) US 1991

Elphidium pulvereum Todd
Ammonia beccarii tepida
Elphidium granosum
Elphidium poyeanum
Quinqueloculina oblonga
Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Astrononion stelligerum
Quinqueloculina parvula
Cibicides lobatulus (Walker & Jacob)

Molti Ostracodi

L'associazione a foraminiferi è povera e non molto caratterizzante.

17) US 1991 - parte centrale

Adelosina dubia
Ammonia tepida
Elphidium pauciloculum
Quinqueloculina lata
Elphidium pulvereum Todd
Buccella granulata (Di Napoli Alliata)
Elphidium decipiens (Costa)
Rosalina bradyi (Cushman)
Ammonia beccarii tepida
Haynesina depressula (Walker & Jacob)

Ostracodi

Associazione povera, ascrivibile ad ambiente infralittorale.

18) US 1987

<i>Ammonia beccarii parkinsoniana</i>	
<i>Ammonia beccarii tepida</i>	comune
<i>Bolivina striatula</i>	
<i>Buccella granulata</i> (Di Napoli Alliata)	
<i>Bulimina elongata</i> d'Orbigny	
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker & Jacob)	
<i>Elphidium granosum</i> (d'Orbigny)	
<i>Elphidium macellum</i> (Fichtel & Moll)	
<i>Elphidium pulvereum</i> Todd	
<i>Haynesina depressula</i> (Walker & Jacob)	
<i>Rosalina bradyi</i> (Cushman)	

Ostracodi

L'associazione a foraminiferi bentonici è riferibile ad un ambiente infralittorale.

L'abbondanza relativa di *Ammonia beccarii tepida* potrebbe indicare ridotta salinità.

6.4 RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI NELL'AREA DEL CANTIERE

“MUNICIPIO” DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI.

Lo studio paleoambientale relativo a questo settore della costa napoletana emerge dalle osservazioni effettuate nel corso dell'unico sopralluogo che si è stati autorizzati a realizzare nell'area di cantiere. Nonostante ciò esso ha fornito utili elementi di correlazione per gli altri settori indagati.

Nel corso del sopralluogo è stata evidenziata un'unità basale, a fondo pozzo, (Fig. 6.4.1) a componente piroclastica caratterizzata da un livello cineritico (US1201), coperto da livelli a granulometria sabbiosa, contenenti pomici. Questi livelli osservati nell'angolo NW dell'area di scavo mostrano clinostratificazioni immergenti approssimativamente verso l'angolo SE .



Fig. 6.4.1 Angolo NW area di scavo-dettaglio di una delle incisioni e dell'unità di riempimento

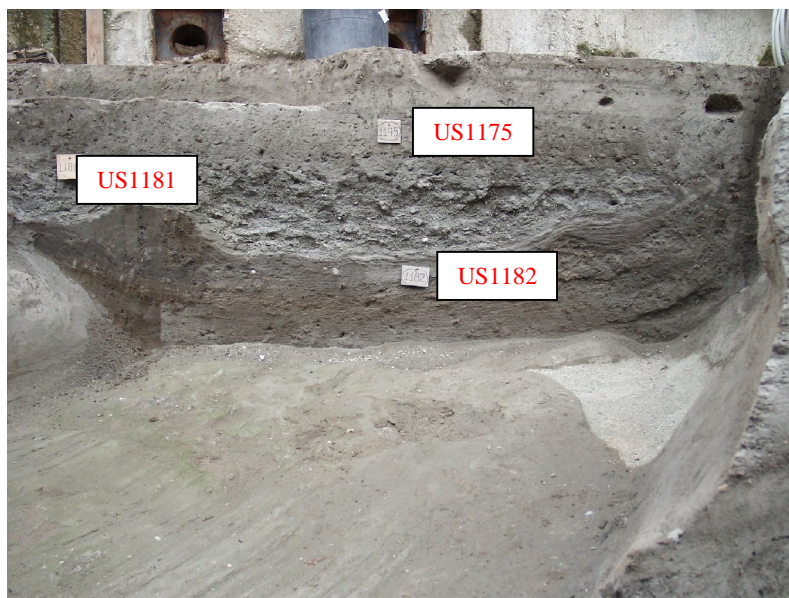
La quota del tetto di questa unità decresce da -6m lungo il margine NNW a -7.5m circa, verso SE. La sua superficie mostra, nell'angolo NW, tracce di erosione subaerea (Fig.6.4.1), rappresentate da 2 incisioni subparallele ad

andamento tortuoso, che tagliano diagonalmente l'angolo NW immergendo verso la parete N. Queste incisioni sono presumibilmente riconducibili a corsi d'acqua a carattere torrentizio. Nella più grande di esse è stato possibile osservare l'unità di riempimento (US 1202), formata da sabbie con inclusi piroclastici ad evidente stratificazione orizzontale. L'unità vulcanica e quella di riempimento delle incisioni evidenziano dislocazioni di modesta entità riconducibili a possibili fagliazioni. In merito all'origine di questa unità vanno considerate le analogie in merito a caratteri tessiturali ed alla quota dell'unità ritrovata nel cantiere "Università" e ricondotta all'eruzione di Soccavo 4. Un possibile dato di confronto emerge anche dagli scavi archeologici realizzati a Palazzo Reale ed a Castel Nuovo. Nella prima area di scavo sono emerse unità piroclastiche ricondotte alle eruzioni dei Campi Flegrei denominate Pomici Principali, Soccavo 4 e Minopoli 2 (Lustrino et al., 2002). In particolare nelle sezioni di Castel Nuovo, adiacente all'area di scavo di "Municipio", gli autori indicano il ritrovamento dei prodotti correlati al periodo di attività eruttiva compreso tra 4.8 e 3.8Ka.

L'unità vulcanica emersa nell'area del cantiere mostra evidenti tracce di incisioni, orientate a SE ed a NE, riconducibili alle operazioni di dragaggio che si sono susseguite più volte in epoca romana (Fig. 6.4.1). All'interno delle incisioni maggiori che si approfondiscono almeno di 50cm, si osservano spesso anche dettagli morfologici secondari, come scanalature centimetriche parallele ai bordi. L'integrità di queste tracce consente di ricostruire condizioni rapido ricoprimento.

Lungo la parete E (Fig.6.2.2) si osserva, in dettaglio una delle tracce che incide una unità di sabbie con ghiaie, malacofauna ed alghe diffuse, la quale riempie, a sua volta, una incisione più antica.

La traccia in esame ha un andamento concavo ed è affiancata da altre due incisioni apparentemente di dimensioni minori, che risultano solo parzialmente esposte.



(Fig. 6.4.2 sezione E dell'area di scavo—dettaglio delle tracce degli interventi di dragaggio

Il riempimento di queste incisioni è rappresentato, nella parte bassa, da un'unità di sabbie fini a lamine sottili di spessore millimetrico con alghe diffuse (US1182). Al tetto di questa unità si osserva un livello sabbioso a tessitura più caotica con alghe diffuse e ciottoli, identificato come US1181. Questa unità stratigrafica è coperta da un deposito sabbioso identificato (US1175), a tessitura meno caotica che evidenzia inclusi ed una minore presenza di alghe.

Le osservazioni complessive all'interno dell'area di scavo hanno evidenziato che gli interventi di dragaggio coinvolgono massicciamente le unità marine presenti al tetto di quella vulcanica rilevata al fondo del pozzo della stazione. In alcune di esse si rilevano particolari colorazioni, riconducibili a concentrazione di faune o flore specifiche ed evidenti laminazioni. Le caratteristiche complessive delle unità le riconducono ad

una *shoreface*. La ricostruzione dei rapporti stratigrafici tra queste unità è resa impossibile dal fatto che essi risultano completamente obliterati dalle operazioni di dragaggio.

Le suddette unità hanno restituito contemporaneamente reperti archeologici datati al IV ed II sec. a.C. probabilmente effetto dei disturbi connessi agli interventi di dragaggio; questi ultimi sono complessivamente databili al III–II sec. a.C.

L'unità che chiude la sequenza interessata dalle operazioni di dragaggio, e che non risulta coinvolta in esse, è datata al II–I sec. a.C. (US1157). Essa è ancora riconducibile per granulometria ed evidenze di vegetazione algale diffusa alla stessa tipologia ambientale.

Un lembo relitto della sezione S, l'unico osservabile, consente di ricostruire l'evoluzione del settore dal II–I sec. a.C. al V–VI sec. d.C. quando il bacino occupante l'area di Piazza Municipio e limitato ad W dai contrafforti tufacei del Maschio Angioino, si colma definitivamente.

La sezione evidenzia le unità che si ritrovano al tetto della prima unità non coinvolta dalle operazioni di dragaggio (1157, II–I sec. a.C.) (Fig. 6.4.3).

La parte inferiore e intermedia della sequenza (US1155-1141) mostra la persistenza di un ambiente marino a bassa energia (*shoreface*) documentato da unità di sabbie prevalentemente fini, limose, con vegetazione algale diffusa e talora particolarmente abbondante (US1145). Essa include anche massi sporadici, depositatisi sul fondale ed un osso in posizione verticale (1141 e 1145) evidente indicatore di bassa energia. Al tetto della sequenza (US1141) si osserva un aumento della granulometria e la presenza di pomici debolmente arrotondate e malacofauna.

Procedendo verso l'alto (US1137-1109) continua la presenza di unità sedimentarie e granulometria fine e con alghe diffuse. L'unità successiva (US1110) documenta una diminuzione delle componenti limose; essa mostra inoltre una sottile laminazione, una stratificazione incrociata a basso

antica; le pomici incluse sono ancora grossolane e poco arrotondate; i clasti ceramici presenti non sono smussati.

Tra l'US 1106 e la 1101 si rileva un aumento della componente limosa; queste unità includono malacofauna diffusa, ma meno abbondante rispetto ai livelli inferiori.

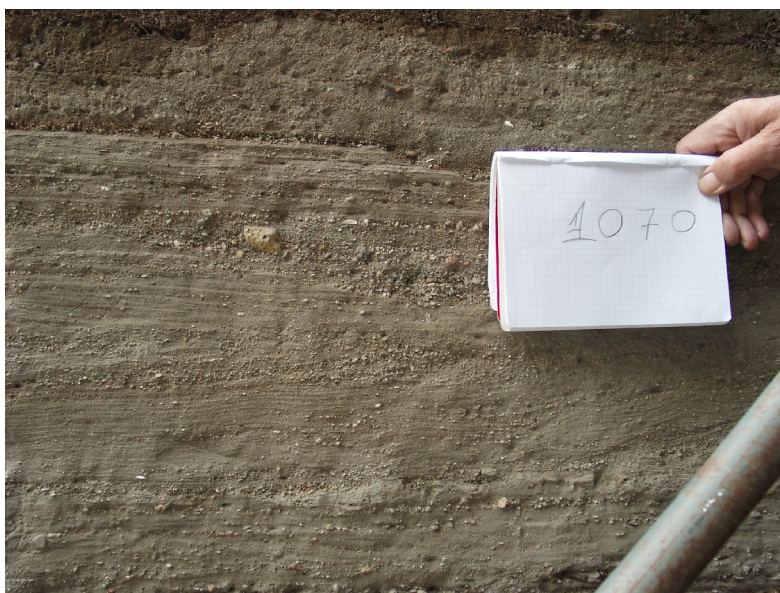
Nelle successive unità non si rilevano modifiche sostanziali (US1097-1093) si osserva ancora la presenza di ossa e poca malacofauna diffusa che diminuisce drasticamente al tetto di questo intervallo di unità. Nell'US1093 si osservano tracce verticali, allungate alla US1091 per 10/15cm, riempite da sedimento meno coerente interpretabili come probabili tracce di radici decomposte.

L'US1091 che copre la 1093 ha uno spessore di circa 85cm essa mostra, per i 50cm circa di base, sabbie limose intervallate da livelli arricchiti in malacofauna; esse sono coperte da un livello di sabbie pulite di colore giallo, spesso 3/4 cm, sottilmente laminate; con filamenti algali e gusci malacologici sottili. I successivi 20cm circa mostrano sabbie nerastre caotiche apparentemente massive con alghe e pomici non arrotondate. Al tetto dell'US1091 si rileva un livello di sabbie limose di 4/5cm di spessore, non caotiche.

L'unità 1070 (Fig.6.4.4) che la copre mostra un livello basale, di 3/4 cm di spessore, formato da sabbie pulite a tessitura grossolana, ricche in pomici solo debolmente arrotondate, fino a 2/3 cm, il cui grado di arrotondamento aumenta verso l'alto. Esso include frammenti lignei; alghe, gusci di malacofauna, aperti e con valve capovolte verso il basso. I successivi 3/4 cm sono formati da sabbie con piccole pomici diffuse; questo intervallo mostra laminazione incrociata a basso angolo; seguono ancora 3/4 cm di sabbie più grossolane che mostrano una diminuzione di granulometria verso l'alto (*fining up*) ed una stratificazione incrociata ed inclinata verso S, più evidente nella parte a granulometria fine. L'US1070 evidenzia

complessivamente 4 intervalli *fining up*; l'intervallo più antico ha la base a tessitura più grossolana degli altri; esso include pomici grigie raramente frammentate, clasti tufacei, filamenti vegetali concentrati nella frazione basale. Questa unità attesta un passaggio significativo da un ambiente caratterizzato dalla presenza di sabbie limose e vegetazione algale, complessivamente di tipo tranquillo ad un ambiente ad energia più elevata, di minore profondità, caratterizzato dalla presenza di sabbie meno limose e con evidenti laminazioni.

L'unità mostra al tetto un intervallo a granulometria grossolana di cui si osserva solo la parte basale perché la sezione manca degli ultimi 20cm circa di questa unità. L'intervallo è formato da sabbie debolmente limose che includono pomici scarsamente arrotondate; alghe concentrate nella parte basale; *cardium* e resti di foglie. Essa documenta la definitiva emersione dell'area e l'impostarsi di condizioni di progressivo impaludamento.



(Fig. 6.6.4 parete S-dettaglio dell'US 1070)

Complessivamente l'analisi macroscopica delle unità osservate documenta la persistenza in questo settore, di un ambiente riconducibile alla spiaggia

sommersa caratterizzato da condizioni di bassa energia e vegetazione algale diffusa. Queste condizioni paleoambientali, rilevate al tetto di una unità vulcanica erosa in ambiente subaereo, sono documentabili almeno dal II–I sec. a.C. ma possono essere retrodate presumibilmente fino al VII sec. a.C. come rivelano gli sporadici reperti di questa età recuperati nelle unità coinvolte negli interventi di dragaggio. Questi ultimi, scanditi in dettaglio dalle tracce archeologiche, vengono realizzati tra III–II sec. a.C.

L'ambiente descritto risulta ampiamente utilizzato in epoca romana come bacino portuale principale della città di *Nepolis* come confermato anche dall'importante ritrovamento di barche poggianti sulle unità marine datate al I sec. d.C.

Tra il V ed il VI sec. d.C. l'area comincia ed emergere e registra alcune oscillazioni della linea di costa di bassa entità. La sequenza osservata documenta il successivo passaggio ad un ambiente ad energia più elevata, ed a condizioni di progressivo impaludamento che indicano il definitivo avanzamento della linea di costa oltre il limite meridionale dell'area di scavo. L'evoluzione paleoambientale del settore compreso nell'area di scavo è sintetizzata nella colonna stratigrafica mostrata in figura 6.4.5. Le quote assolute alle quali sono state rilevate le unità datate con il contributo dei dati archeologici rivelano che il suddetto settore evidenzia un comportamento tettonico subsidente, di entità confrontabile a quello ricostruito nella contigua area di scavo di Piazza Bovio.

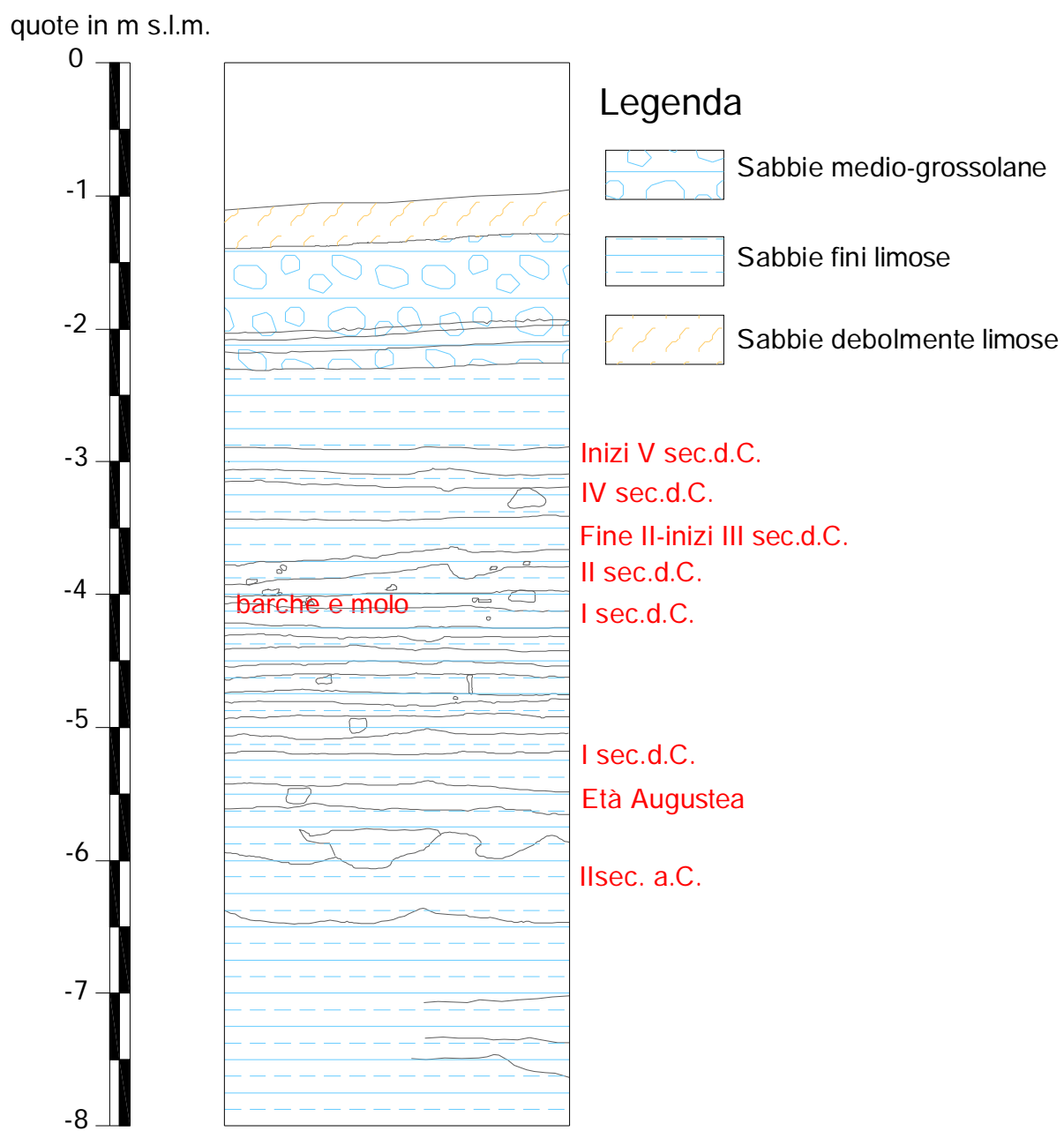


Fig. 6.4.5 Colonna stratigrafica sintetica relativa alla parete S dell'area di scavo

6.5 ELEMENTI DI CONFRONTO TRA LE AREE OCCUPATE DALLE STAZIONI

“GARIBALDI”, “UNIVERSITÀ” E “MUNICIPIO”

L'analisi dei dati complessivamente raccolti consente al momento di distinguere, in linee generali, la fisiografia ed il comportamento tettonico dei settori indagati della fascia costiera napoletana, compresi tra le Piazze Municipio e Garibaldi. Gli elementi di confronto, che si descrivono di seguito (e si mostrano in forma grafica in fig. 6.5.1), si riferiscono ad intervalli cronologici che non sempre possono avere ampiezza analoga, il che ha reso necessarie ulteriori suddivisioni all'interno dei suddetti intervalli.

Complessivamente è possibile attribuire al settore costiero che include la Piazza Garibaldi un comportamento complessivamente stabile in epoca storica che si può estendere con sufficiente attendibilità agli ultimi 5000 anni e probabilmente fino ad 8000anni. Nei settori di Piazza Bovio e Piazza Municipio si evidenzia una tendenza alla subsidenza, particolarmente evidente per il periodo romano. Tali considerazioni saranno esplicitate attraverso la puntualizzazione degli elementi indicativi di specifici comportamenti durante le varie epoche.

A partire da circa 8000 anni fa il settore “Garibaldi” registra l'impostarsi di un ambiente marino con unità litorali rilevate al tetto del Tufo Giallo Napoletano. Nello stesso periodo il settore “Università” è presumibilmente ancora in ambiente continentale. La sequenza marina basale delle sezioni osservate a Piazza Garibaldi, durante le fasi di scavo, si colloca a quote sufficientemente compatibili con quelle dei paleo livelli marini databili all'intervallo agli ultimi 5000 anni.

In questo intervallo cronologico l'area di Piazza Bovio potrebbe già essere in dominio marino considerando la quota alla quale sono state rilevate le prime tracce di trasgressione.

La subsidenza di questo settore è sottolineata dalla quota assoluta alla quale si trovano le tracce ed i depositi trasgressivi, notevolmente diversa (più bassa) di quella delle unità litorali alla base delle sezioni geoarcheologiche di Piazza Garibaldi.

Nel Bronzo Medio-Recente (1550/1000 a.C. circa) quest'ultimo settore è già isolato dal mare per effetto della crescita di un cordone costiero, e mostra tracce di pedogenesi e di frequentazione antropica.

Il settore di Piazza Bovio subisce gli effetti di arretramento della linea di costa ed attesta l'impostarsi di un bacino, poco profondo, con tracce di frequentazione antropica già dal IV sec. a.C. e che perdura fino al I sec. a.C. Nel settore di Piazza Municipio si ricostruisce una analoga condizione paleoambientale ad energia ancora più bassa, che perdura dal VII sec. a.C. almeno fino al IV sec. d.C.

Tra il II a.C. ed il II sec. d.C. il settore "Garibaldi" è interessato periodicamente, e con frequenza scandita in dettaglio dai reperti archeologici, da eventi alluvionali che trasportano a valle le piroclastiti presenti sulle colline orientali di Napoli. Il ripetersi di questi eventi non impedisce la frequentazione e l'uso antropico differenziato del sito, indicati dalla costruzione di una importante strada, dagli interventi di protezione e consolidamento del tracciato stradale e da tracce di coltivazione agricola.

In una fase di questo intervallo cronologico e precisamente tra la fine del I a.C. ed il I sec. d.C. a Piazza Bovio si verifica, invece, un leggero abbassamento del livello marino ed una progradazione della linea di costa di diverse decine di metri; le unità che attestano questa fase si riconoscono a quote comprese tra -5.5 e -6m circa e sottolineano, con particolare evidenza, gli effetti di subsidenza locali. Fino alla metà del II sec. d.C. anche questo settore registra fenomeni di erosione subaerea, areale e canalizzata, ed eventi alluvionali.

La posizione altimetrica attuale dei livelli humificati di I-II sec d. C. rappresento l'elemento probante, a Piazza Garibaldi, dell'assenza di significativa subsidenza nel periodo storico.

Passando al III sec. d.C. una tendenza trasgressiva è documentata, a Piazza Bovio, dall'instaurarsi di un ambiente umido e poco dopo, dall'invasione dell'intera area di un ambiente francamente marino.

Dal III al V sec. d.C. a Piazza Garibaldi continua la sedimentazione di origine alluvionale con il periodico arrivo di *debris flow*, ma l'area registra anche forme di ruscellamento diffuso e concentrato che alimentano, probabilmente, un corso d'acqua principale non intercettato dallo scavo, il quale produce episodi di esondazione. Questi eventi non impediscono l'uso antropico dell'area attestato dai probabili interventi di piantumazione di alberi. In parallelo il settore di Piazza Bovio testimonia l'impostarsi di un bacino, ancora poco profondo, dal IV agli inizi del V sec. d.C.

Il V sec. d.C. segna, qui, il susseguirsi di oscillazioni della linea di costa di bassa entità che interessano la parte centrale dell'area di scavo. Queste oscillazioni si registrano anche nel settore di Piazza Municipio.

Tra il V e l'inizio del VI sec. d.C. la linea di costa raggiunge il limite meridionale dell'odierna piazza Bovio. La crescita di un cordone costiero in questo settore riporta l'area di scavo in ambiente di spiaggia emersa, nel VI sec. d.C., consentendo la costruzione del "quartiere artigianale". Nel periodo bizantino essa comincia a manifestare condizioni di cattivo drenaggio con episodi di impaludamento attestati a quote prossime allo zero. Analoghe condizioni si registrano a Piazza Municipio. Queste ultime fasi sono obliterate a Piazza Garibaldi dai lavori di sbancamento connessi alla realizzazione della stazione ferroviaria ottocentesca.

L'inizio di una fase climatica freddo-umida, documentata dal V al VIII-IX sec. d.C., che induce forti dissesti ambientali con implicazioni sulla sedimentazione alluvionale, sulle dinamiche costiere e sull'uso antropico

degli ambienti rappresenta una delle chiavi di lettura e di correlazione dei fenomeni e delle variazioni ambientali di cui si legge traccia nelle ultime fasi analizzate nei settori. Questo filone d'indagine sarà esteso anche a quelli della fascia costiera che da Piazza Garibaldi si estende verso E. Essi offrono ulteriori elementi di confronto che emergono, ad esempio, dal comportamento tettonico ricostruito per la Depressione di Volla, con subsidenza attiva almeno negli ultimi 5.8Ka (Bellucci 1994) e di cui si parlerà estesamente nel capitolo 7.

I dati complessivamente raccolti hanno consentito anche di ricostruire l'andamento della linea di costa del periodo romano lungo tutta la fascia costiera napoletana mostrato nel capitolo 7 (fig. 7.2)

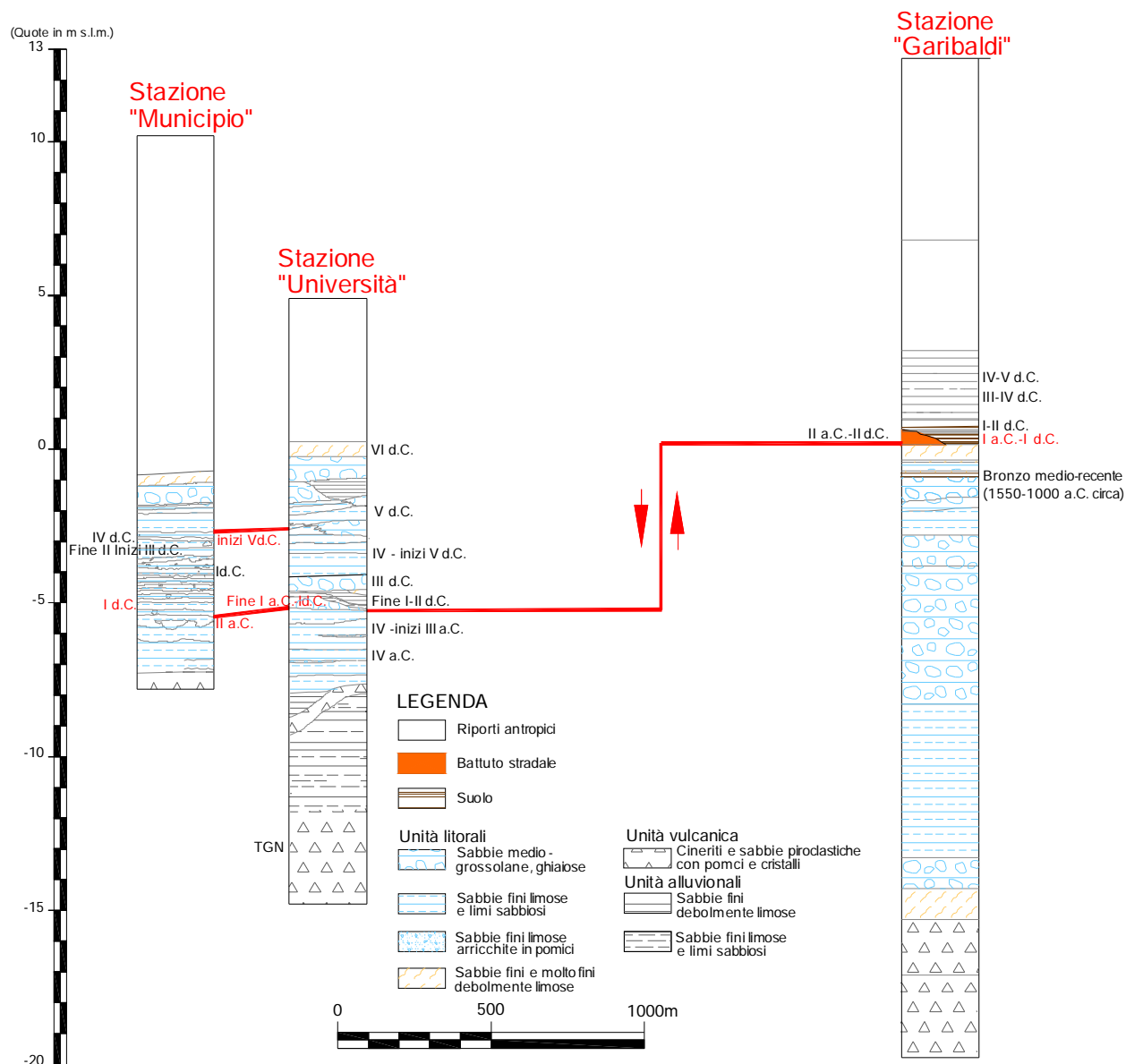


Fig. 6.5.1 Schematizzazione degli elementi di confronto fra le stazioni
“Municipio”, “Università e “Garibaldi”

7 LA PIANA DEL FIUME SEBETO

7.1 FINALITÀ, MATERIALI E METODI

La ricostruzione delle fasi evolutive della Piana del Fiume Sebeto, durante l'Olocene, rappresenta la finalità dello studio dedicato a questo specifico settore della costa napoletana.

Esso prevede, in dettaglio, la ricostruzione della paleogeografia (in particolare dell'andamento della linea di costa e della distribuzione degli ambienti costieri) in diversi momenti dell'Olocene. Le tappe evolutive, che si è cercato di delineare attraverso un'analisi di tipo geomorfologico e stratigrafico, sono inevitabilmente scandite ed influenzate dagli eventi eruttivi riconducibili al Somma Vesuvio ed al distretto vulcanico dei Campi Flegrei. Entrambi, infatti, condizionano tale evoluzione in termini di: morfologia di superficie, effetti vulcanotettonici, fasi di input vulcanico e vulcanoclastico. Tutte queste componenti influiscono sulle oscillazioni orizzontali della linea di costa e degli ambienti costieri, oltre che sull'idrografia superficiale. Le cause di trasformazione dell'ambiente costiero sono state esaminate considerando, ovviamente, le oscillazioni del livello di base generale (eustatismo) ed operando confronti tra le quote cui si rinvenivano i terreni marini e transizionali di varie epoche e le quote eustatiche, ricavabili dalle più aggiornate curve di variazione del livello marino. La presenza di movimenti tettonici differenziali è stata esaminata attraverso confronti stratigrafico-altimetrici nei log di più di 100 sondaggi pregressi¹ e, con maggior dettaglio, per le zone e gli intervalli cronologici che si sono potuti indagare anche su sezioni esposte nei cantieri della nuova linea A della Metropolitana di Napoli (capitolo 6) ed in scavi connessi a

¹ dei quali quelli utilizzati per le elaborazioni del presente capitolo sono mostrati in fig. 7.1

lavori edilizia o a interventi di controllo archeologico da parte della Soprintendenza.

I moti verticali registrati nei diversi settori della Piana, che inducono modifiche in queste ultime quote, sono il risultato della combinazione degli effetti vulcano-tettonici locali e di lineamenti a scala regionale, che condizionano l'evoluzione tettonica della Piana Campana (capitolo 4). I movimenti suddetti sono stati esaminati attraverso i dati ricavabili dagli studi specifici realizzati nell'area (per lo più a carattere geofisico) e soprattutto attraverso la correlazione spaziale tra le unità coeve nei *log* di più di 100 sondaggi pregressi. Ai dati pregressi si aggiungono quelli inediti emersi dagli studi settoriali relativi alle aree di scavo delle nuove stazioni della linea A della Metropolitana di Napoli “Municipio”, “Università” “Duomo” e “Garibaldi” (capitolo 6) (rispettivamente **SM**, **SU**, **SD** ed **SG** in fig. 7.1) che hanno fornito opportuni elementi di correlazione.

In merito ai *log* di sondaggio ubicati in fig. 7.1 (in allegato) si precisa che essi sono stati desunti da:

AA. VV. (1967) ed identificati premettendo la sigla **SN** ed **S** al numero d'ordine originale;

D'Erasmus, (1931): pozzi della Stazione Ferroviaria Centrale (**F.S.**); pozzi del Mulino La Lamia (**LL**); pozzo al Pascone Grande (**MPG**); pozzo del Purgatorio ai Ponti di Porchiano (**PP**); pozzo De Angelis allo Scassone (**DAS**)

Bellucci 1994, 1998, (**CD**);

AA.VV. (1994, L.R. 9/83), identificati premettendo la sigla **SO** al numero d'ordine originario.

Le descrizioni dei depositi tratte dai *log* presenti nello studio di D'Erasmus (1931) sono preziose per la profondità notevole che esse raggiungono e per la precisione delle descrizioni. Tuttavia esse sono riferite a perforazioni realizzate nel corso del secolo scorso ed il loro uso ai fini dello studio

risente di incertezze legate alla imprecisa ubicazione dei sondaggi stessi, ubicazione che è stata ricavata in base alle indicazioni verbali che il citato articolo fornisce e tramite indagini sulla toponomastica di inizio novecento della città di Napoli.

L'approccio metodologico ha previsto, una fase preliminare di ricostruzione della topografia in formato digitale ed alla scala commisurata al dettaglio richiesto eliminando dalla cartografia ufficiale (in scala 1:25000, 1:5000, 1:1000) le recenti modifiche antropiche. La topografia ricostruita (Fig. 7.1) ha evidenziato le modeste articolazioni della Piana e le morfologie che caratterizzano i suoi bordi occidentale ed orientale. Esse sono rappresentate ad E dal piedimonte del Somma-Vesuvio, articolato in una serie di conoidi alimentati da flussi piroclastici e vulcanoclastici e, ad W, dalle colline tufacee su cui insiste l'abitato napoletano. Queste ultime sono bordate da pendii relativamente acclivi che, in ragione della loro rettilinearità media, si interpretano come scarpate di faglia rimodellate da processi di versante e da incisioni torrentizie.

Ubicati i sondaggi disponibili sul supporto cartografico si è dato inizio, al riconoscimento delle unità tefrostratigrafiche, di origine flegrea e vesuviana in base alle caratteristiche fornite nella descrizione e per confronto con sondaggi ove tali unità erano state già riconosciute da precedenti autori. Di questi *marker* è stata poi seguita la continuazione laterale negli altri *log*. Sono state esaminate successivamente le unità sedimentarie ad essi intercalate, con particolare attenzione a quelle di ambiente litorale. Si è passati poi alla correlazione spazio-temporale delle unità identificate ed alla ricostruzione della loro geometria attraverso l'elaborazione di sezioni geologiche parallele e perpendicolari alla odierna linea di costa. Utilizzando i dati geometrici e quelli di cronologia, sia assoluta che relativa, desunti da precedenti studi, è stata realizzata una ricostruzione delle tappe evolutive della Piana, che usa come vincoli cronologici le

datazioni al ^{14}C di livelli torbosi del Centro Direzionale (Bellucci, 1998) e le unità tefrostratigrafiche, in particolare il Complesso delle “Lave del Somma Vesuvio” (17-25Ka B.P.) le unità delle eruzioni di Ottaviano (8Ka B.P.), Agnano-Monte Spina (4.3-4.8Ka B.P.) Avellino (3.7Ka B.P.). Le ricostruzioni emerse dalla sintesi dei dati sono state rappresentate, in forma grafica, con uno schema che mostra l’andamento del paleogolfo nei vari momenti di evoluzione (Fig. 7.2). A causa della bassa fittezza dei punti di sondaggio disponibili, le isolinee mostrate in fig. 7.2 devono essere intese come indicative, ovvero come tentativi di prima approssimazione di indicare ove si posizionava la fascia costiera nei vari momenti geologici considerati.

7.2 ANALISI E DISCUSSIONE DEI DATI STRATIGRAFICI

La fase analitica dei dati stratigrafici desumibili dai *log* da sondaggio ha previsto, in primo luogo, l’identificazione in base ai caratteri litologici ed alla posizione stratigrafica, delle unità di origine vulcanica, utilizzabili come *marker* tefrostratigrafici. Oltre a distinguere i prodotti vesuviani da quelli flegrei, sono state distinte anche alcune specifiche eruzioni. Durante la fase di analisi è stato possibile, talvolta, ricostruirne i meccanismi di messa in posto delle vulcaniti ed i probabili effetti di condizionamento della paleomorfologia sulle direzioni preferenziali di trasporto lungo il pendio vulcanico del Somma-Vesuvio, o lungo le alture tufacee del margine occidentale della Piana. Sono state analizzate poi le unità litorali cui le unità tefrostratigrafiche andavano ad intercalarsi, per ricostruire la distribuzione spazio temporale degli ambienti costieri e la fisiografia dell’area nelle varie epoche. In questa fase analitica sono stati costantemente utilizzati i dati più aggiornati relativi alle quote eustatiche, per il Pleistocene superiore e l’Olocene (Alessio et al., 1994; Antonioli &

Silenzi 1998; Lambeck et al., 2004 A/B; Antonioli et al., 2004) per evidenziare gli effetti tettonici locali sulle quote delle unità litorali. Sono state infine esaminate le unità alluvionali, derivanti prevalentemente da rielaborazione di unità vulcaniche, intercalate ai livelli guida principali. L'analisi di queste ultime ha consentito, talvolta, di individuare direzioni preferenziali di trasporto ed aree di accumulo, anch'esse indicative della paleo morfologia dell'area, nonché gli effetti sulle oscillazioni della linea di costa nei vari periodi in cui è stato possibile articolare l'intervallo cronologico di riferimento.

L'analisi delle unità tefrostratigrafiche di origine flegrea ha presentato le difficoltà maggiori, legate ad evidenti cambiamenti laterali di *facies*. L'unità più facilmente identificabile è stata quella del Tufo Giallo Napoletano (di seguito **TGN**), sia in *facies* litoide che sciolta (pozzolana). Ove presente, essa ha consentito di distinguere le unità sedimentarie collegabili alla fase trasgressiva olocenica da unità sedimentarie (tra cui alcune marine) più antiche di 15ka B.P. Al **TGN** si riconoscono comunque massicci effetti di condizionamento della fisiografia dell'area durante lo svolgersi della trasgressione Versiliana, anche in termini di erosione e risedimentazione dei prodotti.

L'analisi delle unità tefrostratigrafiche di origine vesuviana si è avvalsa di esperienze di studio pregresse nel settore vesuviano e della possibilità di estrapolazione diretta e di confronto con i dati stratigrafici raccolti ed elaborati durante le operazioni di carotaggio realizzate nell'area archeologica di Ercolano e nella Piana del Sarno (capitoli 9 e 10). Ciò ha consentito, in particolare, di identificare, nei *log* dei sondaggi della Piana del Sebeto e del piedimonte del Somma-Vesuvio, alcune unità vulcaniche prevalentemente di età compresa negli ultimi 8000 anni ed i loro effetti in termini di condizionamento dell'evoluzione del paleogolfo lungo il margine orientale della Piana. E' stato possibile, inoltre, identificare la

presenza di alcune unità laviche dal Somma, anche lungo il margine occidentale.

Passando all'analisi specifica di ciascuna unità sedimentaria o vulcanica il criterio seguito sarà di carattere cronologico (dall'antico verso il recente) fornendo, quando possibile, dati di correlazione spaziale nei differenti settori della Piana. La ricostruzione dei diversi "momenti evolutivi" è stata, talvolta, possibile solo in limitati settori della Piana ove si avevano più dati (sondaggi più numerosi e/o meglio descritti). Al di là di questa disomogeneità esistono tuttavia delle reali differenze di articolazione della storia evolutiva sui due margini della Piana ed anche in zone contigue dello stesso margine; come vedremo, esse si collegano a localizzate fasi di intenso apporto di unità da corrente piroclastica e di flussi alluvionali post-eruttivi.

Le ricostruzioni proposte sono state elaborate facendo ricorso anche a correlazioni altimetriche tra unità stratigrafiche presenti in più sondaggi su margini opposti della Piana. Quelle effettuate su più lunghe distanze talora hanno un inevitabile carattere di approssimazione legato alla mancata conoscenza di dettaglio circa il possibile comportamento tettonico differenziato di diverse parti della Piana. Questa approssimazione è stata generalmente superata verificando a posteriori la coerenza di ciascuna correlazione proposta rispetto al quadro evolutivo generale, che emerge dal complesso di dati cronologici, stratigrafici e geomorfologici relativi all'intera Piana.

7.3 I MOMENTI DI EVOLUZIONE DELLA PIANA E LE RICOSTRUZIONI PALEOGEOGRAFICHE AD ESSI ASSOCIATE

In questo paragrafo vengono presentati, in primo luogo, i dati e le interpretazioni relative agli eventi (*Momenti evolutivi*) che si riconoscono in specifici settori della Piana. Successivamente, si tenterà, attraverso

confronti e correlazioni, di riunirli in *Fasi Evolutive* di valore più ampio, che saranno delineate nel paragrafo di sintesi. I vari momenti evolutivi sono descritti in ordine cronologico relativo e connotandoli con un numero d'ordine crescente dall'antico verso il recente. Ove possibile, ad essi si associano dati di età assoluta derivate per lo più da unità tefrostratigrafiche intercalate alle successioni.

7.3.1 Le unità piroclastiche e litorali pre TGN

Sebbene l'intervallo cronologico di massimo interesse in questa sede sia l'Olocene, si è ritenuto opportuno indagare anche eventi precedenti al fine di definire un “quadro plaeogeografico di partenza” e conoscere le tendenze evolutive di più lungo termine.

Una unità stratigrafica pre-olocenica ampiamente diffusa nella zona del Sebeto è quella del Tufo Giallo Napoletano (**TGN**), datato fino a pochi anni fa intorno a 12 ka, ma recentemente “invecchiato” a circa 15 ka da Deino et al., (2004).

L'unità **TGN** affiora lungo le scarpate che delimitano i rilievi orientali dell'abitato napoletano. Nel sottosuolo della parte meridionale della Piana essa è identificabile nei tufi litoidi dal caratteristico colore grigio-giallastro descritti nei *log*. Non sono molti quelli che ne superano la base, riconoscibile a quote medie comprese tra -50 a -70m circa², fornendo indicazioni relative alle unità presenti alla sua base che possono contribuire a delineare la situazione paleogeografica antecedente la sua messa in posto. Alcuni dati in merito a queste ultime sono stati ricavati dai *log* che ricadono nel settore che da Piazza Garibaldi (P.G. in fig.7.1) si estende con un raggio di circa 1Km, ed in modo più ampio verso la Depressione di Volla (P.G. F.S. SN,180, 177, 183) (sez. 1, 4) ove è possibile riconoscere la facies

² Le quote sono sempre espresse in m s.l.m.

litoide del TGN. Spostandosi lungo il margine W della Piana alla facies litoide si sostituisce progressivamente quella incoerente identificabile nelle unità descritte genericamente come cineriti (SO424, S53, Sez. 6) individuabili fino a quote del tetto di -23m circa.

Alla base del TGN nei pochi *log* che la superano (SN150, 180, F.S., sez. 1) si riconoscono alcune unità vulcanoclastiche che coprono, a loro volta un'unità litorale, che passiamo preliminarmente ad esaminare. Essa è indicata a quote del tetto comprese tra -70 e -110m circa ed è formata da ghiaie e ciottoli trachitici, anche appiattiti, che consentono di ricondurla ad una *beachface*. Nei *log* SN150 ed F.S. l'unità suddetta copre una ulteriore unità litorale a granulometria più fine, con base da -80 a -95m, delineando una sequenza regressiva (di seguito identificata complessivamente come unità **UMA**). Per tentare di collocare cronologicamente l'**UMA** consideriamo che nel golfo antistante profili sismici evidenziano che l'unità **IC** è troncata al tetto da una superficie di erosione ricondotta da Cinque et al (1997) all'OIS2. Questa superficie è a sua volta coperta da unità marine, depostesi in un periodo di minimo eustatico, alle quali si intercalano prodotti vulcanici datati a 18Ka. Il **TGN** ricopre questi ultimi (Milia et al., 2003). L'unità **UMA** va collocata cronologicamente prima del minimo eustatico dell'OIS2 (Alessio et al., 1994, Antonioli et al., 2004) in considerazione delle quote alle quali si ritrova il suo tetto (-70m circa-SN150 ed F.S.- e -110m circa SN180) e del carattere regressivo della sequenza

Un possibile effetto di dislocazione tettonica della unità **UMA** è ipotizzabile in base alle differenze di quota osservabili nei *log* SN150 ed F.S. rispetto al *log* SN180 che ricade nella Piana.

Come già indicato tra l'unità **UMA** ed il **TGN** si intercalano unità vulcanoclastiche che esaminiamo per tentare di individuare dei vincoli di età minima per l'**UMA**. Esse sono descritte generalmente come

conglomerati sabbiosi, ghiaie laviche, frammenti di trachiti misti a sabbie (SN150, 180, 183, F.S.). La collocazione cronologica di queste unità si presenta problematica in assenza di datazioni dirette. Tuttavia vi sono degli elementi indiretti che consentono di delineare delle considerazioni cronologiche. Ad esempio ai Ponti Rossi ed a Poggioreale alla base del **TGN** si ha una successione formata dall'alto verso il basso, da alcuni orizzonti humificati, dall'unità del "tufo giallo rossastro" (di seguito **TGR**), da un'unità di "brecce vulcaniche" a grossi blocchi (di seguito **BV**), da un tufo grigio incoerente (di seguito **C**) e da uno coerente (di seguito **T**) (Bellucci 1994). L'unità del "tufo giallo rossastro", detto anche "tufo di Casoria" è correlato da Bellucci (1994) ad un deposito ignimbrico che si colloca cronologicamente tra l'**IC** e 25Ka B.P., identificato da Rolandi (1988) nell'area orientale di Napoli. Nella zona di Capodichino-Ponti Rossi Bellucci (1994) segnala che l'unità di brecce **BV**, che si intercala tra il **TGR** e l'**IC**, si distribuisce in direzione SW-NE, parallelamente al bordo della Depressione di Volla, (altro nome con cui è nota la Piana del Sebeto) in una fascia ampia da 1 a 3Km. L'autrice indica inoltre che a S di S. Maria del Pianto, all'interno della Depressione di Volla, l'unità **BV** diminuisce di spessore (da 22 a 5m) ed il suo tetto si abbassa dai 50m nell'area di Capodichino a -60/-70m circa. Inoltre in questo settore l'unità è intercalata tra il **TGN** e depositi sabbiosi, che ricoprono, a loro volta, tufiti e depositi marini. Questa specifica successione si riconosce anche in alcuni dei *log* allineati lungo la sezione 1. Appare plausibile identificare l'unità **BV** nelle ghiaie trachitiche e nei conglomerati indicati alla base del **TGN**. Una buona corrispondenza con le indicazioni di Bellucci (1994) si rileva anche per la quota del tetto dell'unità **BV** nel *log* SN180 (-80m circa) che ricade, a sua volta, nella Depressione. Le quote corrispondenti sono sensibilmente più alte nei *log* SN150 ed F.S., -50m circa.

Se l'attribuzione fosse corretta l'unità **BV** e quella del **TGR** che localmente la copre forniscono un termine di età minima per la sottostante unità **UMA** di almeno 25000 anni, confermando la collocazione cronologica proposta.

Le considerazioni espresse consentono di delineare una ricostruzione della linea di costa che precede cronologicamente la messa in posto dell'unità **TGN** e di quella **BV** alla sua base. Essa è presente nella parte orientale dell'abitato napoletano nel Pleistocene superiore, prima dell'OIS2. Durante il progressivo avanzamento della linea di costa, che culmina con il minimo eustatico, si forma l'unità litorale **UMA**, successivamente ricoperta dalle unità piroclastiche che includono le brecce **BV**, ed il **TGN**. Un frammento del possibile andamento della paleolinea di costa è indicato dall'isolinea "0" (Fig. 7.2), anche se l'assenza di più numerosi punti di controllo non consente di delinearne le eventuali articolazioni, e l'estensione vero l'interno della Piana del Sebeto e sul suo margine orientale.

Nella ricostruzione degli ambienti lacustri costieri di questo momento vanno anche considerati i sedimenti argillosi e torbosi che si ritrovano intercalati a prodotti piroclastici sciolti, tra -58 e -79.5m circa nel settore di Poggioreale (SN173). Considerando la quota di questi sedimenti la tipologia di ambiente al quale essi riconducono risulta attivo anche contemporaneamente alla linea di costa cui si associa l'unità litorale **UMA** (Fig. 7.2A).

Passando alla fascia medio-occidentale della Piana del Sebeto, nel settore di Poggioreale nel quale ricadono i sondaggi dei pozzi **LL** e **MPG** (sez. 6), è descritta un'unità litorale a granulometria sabbiosa, generalmente medio-grossolana con granuli leucitici e pomici, e con la caratteristica presenza di clasti appiattiti, a quote comprese tra -54 e -64m circa (di seguito **UMP**). Essa è coperta da unità formate da tufi generalmente incoerenti e da cineriti con pomici, frammenti di trachite e di ossidiana, che raggiungono spessori complessivi superiori ai 30m. Queste ultime, attraverso la lettura dei *log*,

sono riconducibili, per caratteristiche litologiche e sedimentologiche, sia alla facies incoerente del **TGN**, che ad unità più antiche indicate Bellucci (1994), alla base del **TGN**, ai Ponti Rossi ed a Poggioreale, e riconosciute nella parte meridionale della stessa Piana (unità **BV C** e **T**, Sez1). Nel *log MPG* tra queste unità e la sottostante **UMP** si intercala un'unità formata da lave a chimismo leucobasanitico alternate ad un livello di frammenti lavici arrotondati e di pomici, a quote comprese tra -49 e -52m circa.

Per collocare cronologicamente l'**UMP** consideriamo che se essa fosse di età immediatamente antecedente al **TGN**, le sue quote tra -54 e -64m, che per altro non ne raggiungono la base, risulterebbero più elevate di quelle eustatiche di circa 15Ka B.P. Queste quote sono, inoltre, più elevate di quelle dell'unità di torbe che (Bellucci 1994) indica alla base del **TGN** (-63m) e di quelle dell'unità **UMA**, pre OIS2, identificata lungo il margine meridionale della Piana (sez.1). E' necessario considerare anche che l'unità lavica che copre l'**UMP** nel *log MPG* è per chimismo di origine vesuviana e per essa esiste un plausibile elemento di confronto con il "complesso delle lave del Somma" (di seguito **LDS**) presente nella Piana del Sebeto per il quale (Bellucci, 1998) propone un'età compresa tra 17 a 25Ka.

Questi dati consentono di considerare l'**UMP** più antica di 25Ka e dell'**UMA**. La quota del suo tetto può aver risentito degli effetti della subsidenza della Piana.

Passiamo ora a considerare l'unità del **TGN** che rappresenta il nostro *marker* principale e che si ritrova al tetto dell'unità **BV** nei *log* precedentemente analizzati nella sezione 1. Le quote della sua base evidenziano una diminuzione di quota verso SE, di almeno 25m (SN180) rispetto al settore di Piazza Garibaldi (F.S., SG) e di S. Maria della Fede (SN150). Questa differenza potrebbe essere giustificata con l'ipotesi di comportamento tettonico differenziale dei due settori, per altro documentato per il periodo storico (Cap. 6, par.6.2) e che attribuisce al

settore di piazza Garibaldi una relativa stabilità almeno negli ultimi 2000 anni. Il settore SE (SN180) ricade, invece, nella depressione di Volla, con subsidenza che risale al Pleistocene inferiore e dovuta all'attività di lineamenti tettonici attivi nella Piana, con orientamento SW-NE (Maino et al., 1964; Bellucci 1994), che proseguono nel golfo antistante (Finetti & Morelli, 1974; Bellucci 1994; Milia 1998; Milia & Torrente 1999, 2003).

Alla base dell'unità **TGN** Bellucci (1994) indica la presenza al Centro Direzionale (CD, fig.7.1) di un'unità di torbe a quota -63m, datate a circa 14Ka (^{14}C). L'unità (di seguito **Tr14Ka**) è descritta e mostrata alla stessa quota assoluta nelle sezioni ricostruite nella fascia assiale della Piana (Bellucci, 1998).

Essa pone una serie di problemi interpretativi. Se consideriamo le quote eustatiche di circa 14-15Ka B.P.³, -80/-90m circa (Alessio et al., 1994, Antonioli et al., 2004), l'unità **Tr14Ka**, considerando subsidenti i settori di rinvenimento, dovrebbe essere attualmente ritrovata nei *log* ad una quota assoluta ben al di sotto dei -63m indicati, se si fosse depositata al livello del mare dell'epoca o pochi metri al di sopra di esso. Essa potrebbe, però, essere ricondotta ad un acquitrino formato da sbarramenti lavici e tufacei, lungo valli, e quindi essersi deposta a quote notevolmente più alte del livello marino di età coeva.

Da ricordare altresì che Bellucci (1994) per giustificare la quota rispetto al livello eustatico propone un sollevamento del settore del Centro Direzionale per l'intervallo cronologico compreso tra 14 e 5.8Ka, pur riconoscendo alla Depressione di Volla un comportamento tettonico subsidente. A tale proposito va sottolineato che l'unità **Tr14Ka** è indicata, comunque, all'incirca alla stessa quota in entrambi i settori per i quali l'autrice suggerisce un diverso comportamento tettonico.

³ Corrispondente alla recente datazione $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ $14.9 \pm 0.4\text{Ka}$, del TGN, per altro congruente con l'intervallo 13.5-15.6 Ka B.P. ottenuto dalla calibrazione della precedente datazione ^{14}C , a 12Ka (Deino et al. 2004)

Queste considerazioni rendono difficile giustificare il solo comportamento differenziale del settore su cui insiste il Centro Direzionale, a meno di non legarlo alla presenza di un apparato vulcanico locale, di cui però al momento non si hanno prove, oppure alle plausibili deformazioni antecedenti la grande eruzione del **TGN**. Alla luce delle considerazioni espresse può essere plausibile l'ipotesi che riconduce l'unità **Tr14Ka** ad un ambiente deposizionale attivo a quote sensibilmente più elevate del livello marino coevo. Quest'ultimo è in fase di risalita, dopo il minimo eustatico dell'OIS2, ma ad esso potrebbe essere associata una linea di costa ancora avanzata a SW verso il Golfo. L'unità **Tr14Ka** ha risentito sicuramente nella fascia assiale della Piana e lungo il suo margine occidentale degli effetti della subsidenza, che ne ha indotto la dislocazione a quote analoga nei due settori.

7.3.2 Il complesso delle “lave del Somma-Vesuvio” nelle ricostruzioni paleogeografiche della Piana

La presenza in alcuni *log* esaminati nella Piana di unità laviche che per chimismo possono essere di origine vesuviana impone di esaminare in dettaglio il complesso lavico delle “Lave del Somma” (**LDS**), al quale esse potrebbero essere ricondotte. Bellucci (1998) descrive questo complesso lavico come una sequenza di colate intervallate da livelli di scorie. L'autrice ne ricostruisce la geometria lenticolare, lo spessore, compreso tra 2 e 20m, la quota della base tra -70 e -80m circa. Ne sottolinea, inoltre, la continuità laterale, lungo il margine orientale della depressione di Volla, ove il suo tetto ondulato è indicato a quote comprese tra 0 e 40m. L'unità risulta coperta, nella Piana, dal **TGN**, e localmente dall'unità **Tr14Ka** (-63m). La correlazione tra le suddette lave ed i termini presenti, ad analoga quota, nei sondaggi dell'area compresa tra Poggioreale e Ponticelli, il cui

spessore aumenta in direzione E, ne confermerebbe l'origine dal Somma (Bellucci, 1998). Bellucci (1998) propone per il complesso **LDS** un'età minima di 17Ka circa, attraverso una correlazione con i livelli lavici del settore settentrionale del vulcano. Il limite di età massima è ricavato dall'età dei depositi piroclastici alla loro base, riconosciuti nei settori settentrionale e meridionale del Somma-Vesuvio e ricondotti all'eruzione di Codola (25Ka) (Bellucci 1998).

Nella Piana del Sebeto le lave antiche sepolte che, per chimismo possono essere considerate di origine somma-vesuviana sono emerse unicamente in alcuni *log*, lungo i suoi margini (SO443, MPG, SO437, sezioni 4 e 6).

In posizione prossima alla linea di costa attuale, va anche segnalata la presenza di due unità conglomeratiche a ciottoli dal chimismo leucotefritico (SN180, sez.6), a quote comprese tra -25 e -32.7m circa, di età post **TGN**, derivanti probabilmente da una delle digitazioni del complesso **LDS** rielaborata in ambiente costiero.

Al complesso delle **LDS** possono essere correlati in modo più immediato i livelli lavici, compatti ed arricchiti in pirosseno, emergenti dai *log* dei sondaggi che insistono sul piedimonte vulcanico e lungo la fascia assiale interna della Piana (SO443, sez.4, ed SO437 fig 7.1).

Lungo il margine E della Piana e nella sua fascia assiale tali unità laviche sono segnalate nei *log* dei sondaggi SO443 (sez.4) ed SO437 con tetto rispettivamente a -37.6m ed a -29.8m circa. Il primo *log* (SO443) mostra, alla sommità delle lave, un'unità piroclastica di origine vesuviana. Quest'ultima è descritta come un tufo che include grossi frammenti lavici a leucite, fenocristalli sciolti di questo minerale e piccoli frammenti calcarei, ed è indicata a quote assolute comprese tra -23.3 e -37.6 m circa. Il tufo appare meno litoide nella parte alta. Questa unità, che indicheremo per comodità di esposizione come “unità piroclastica vesuviana 1” (**UPV1**) si riconosce, in facies incoerente, anche nei sondaggi più settentrionali ove la

sua geometria rivela un presumibile adattamento alla paleomorfologia del piedimonte vulcanico. In dettaglio, nel sondaggio SO441 mostra una potenza maggiore ed una quota assoluta del tetto più alta, a 0m circa; questa quota diminuisce verso la Piana, infatti nel sondaggio SO438, è a -10m circa. L'**UPV1** manca nel settore interno della Piana (SO437). Questa unità è al momento collocabile cronologicamente tra il complesso **LDS** e l'unità tufacea attribuibile all'eruzione di Ottaviano (8Ka B.P. Rolandi et al. 1993/B; di seguito **OTT**) che ricopre, negli stessi *log*, l'**UPV1** per intercalazione di livelli piroclastiti e di paleosuolo. Questi ultimi livelli formano una sequenza, analizzata in dettaglio nel *log* sondaggio SO443 (sez.4), che presenta, dal basso verso l'alto, un paleosuolo, un livello di pomici, di colore bianco-grigio, vescicolate, talvolta miste a scorie a spigoli vivi, in matrice cineritica, ed un ulteriore paleosuolo impostato su piroclastiti di origine vesuviana, a quote comprese tra -19 e -23m circa. Essa è riconoscibile, verso l'interno Piana, anche al tetto delle lave (SO437), dove sottolinea la locale assenza dell'unità **UPV1**. La scansione dei termini della sequenza non corrisponde sempre alle unità distinte negli altri sondaggi analizzati. Ciò è imputabile non solo alla inevitabile soggettività di ciascuna descrizione stratigrafica, ma sicuramente anche a variazioni laterali dovute, ad esempio, a condizionamenti morfologici. Questi ultimi possono aver favorito le condizioni di stabilità dei depositi piroclastici con relativa pedogenesi, oppure la loro parziale o totale elisione. La sequenza che include l'unità tufacea **UPV1**, le piroclastiti ed livelli di suolo al suo tetto, e l'unità **OTT** sommitale trovano un possibile elemento di correlazione nella stratigrafia ricostruita da Rolandi et al (1997) e da Bellucci (1998) per l'area archeologica di Ercolano. Essa descrive, al tetto delle "Lave del Somma", un paleosuolo, coperto a sua volta, da un'unità tufacea ricondotta all'eruzione di Novelle (15.5Ka B.P.). Al tetto di questa unità gli autori indicano la presenza di una sequenza

formata, dal basso verso l'alto, da un livello cineritico humificato, da uno strato di pomici da *fall* e da un ulteriore paleosuolo datato a circa 9Ka. La sequenza risulta a sua volta coperta da un'unità tufacea ricondotta all'eruzione di Ottaviano, talvolta per interposizione di depositi limoso sabbiosi. Anche le quote assolute di queste unità, che risentono degli effetti di subsidenza tettonica documentabili per l'area dal periodo romano (capitolo 9), sono complessivamente paragonabili a quelle rilevate nel *log* del sondaggio SO443. Da ciò si deduce che l'**UPV1** è probabilmente riconducibile all'eruzione di Novelle e che le lave ad essa sottostanti hanno un'età >15Ka B.P.

Spostando l'attenzione nella fascia ad W di quella precedente analizzata, il *log* **DAS** (sez.2), mostra a fondo foro un'unità marina formata da sabbie grosse e ghiaie, riconducibile ad una *beachface*, con tetto a -48m circa (di seguito **UM1**). In questo ambiente vengono rielaborati frammenti vetrosi, ghiaie laviche, a chimismo tefritico e con grossi cristalli di leucite, e pomici. Questi prodotti possono essere plausibilmente ricondotti all'attività del Somma posteriore all'emissione del corpo lavico della fascia più interna i cui frammenti si ritrovano nell'unità di spiaggia. Al suo tetto si rileva un'unità piroclastica alluvionale un livello di pomici da *fall* ed una cineritica semicoerente che possono trovare un plausibile elemento di confronto sia nell'**UPV1** che nella sequenza descritta al suo tetto. Ancora una volta gli ispessimenti di queste unità rispetto ai termini analoghi della fascia più interna (SO443) sono imputabili a particolari condizionamenti della paleomorfologia del Somma. Il livello di pomici in particolare potrebbe essere correlato all'unità analoga, presente nell'area archeologica di Ercolano, e che si trova intercalata tra i tufi di Ottaviano e quelli di Novelle ed è coperta dal paleosuolo datato a 9Ka. Considerando questi dati cronologici l'unità marina **UM1** del pozzo DAS potrebbe avere un'età >9Ka. Il limite di età minima è fornito dall'unità **OTT** che si trova nello

stesso *log* a quote notevolmente più alte. La quota del tetto dell'**UM1**, -48m esclude che essa possa essere più vecchia di 15Ka, ma tende piuttosto ad avvicinarla alla datazione del paleosuolo di 9Ka. Considerando che le quote eustatiche proposte per l'intervallo 9.5-10Ka cal B.P. risultano comprese tra -18.5 e -47m circa (Alessio et al., 1994; Antonioli & Leoni, 1998; Antonioli & Silenzi, 1998; De Muro & Orrù, 1998; Lambeck et al., 2004/B; Antonioli et al., 2004), la quota del tetto dell'**UM1** è sufficientemente congruente con il *range* proposto se si considera un possibile comportamento subsidente anche del margine orientale della Piana. Ricordiamo che a tale proposito Bellucci (1998) indica in un lineamento tettonico SW-NE il limite orientale della depressione, antitetico a quelli che la delimitano sul margine W, ed il cui andamento risulta evidenziato proprio dalla ricostruzione del tetto del complesso delle “Lave del Somma”.

L'unità **UM1** del pozzo DAS passa eteropicamente, verso W, ad un'unità a granulometria limo sabbiosa, con analoghi inclusi e resti di malacofauna associabili ad un ambiente di *shoreface*, (SO445 ed SO430, sez.2), con base a -55m circa. In corrispondenza della fascia intermedia della Piana il *log* del sondaggio SO444 evidenzia, a fondo foro, a -52.3m circa, un paleosuolo coperto da un'unità cineritica con pomici, che raggiunge al tetto i -40.8m circa. Ciò potrebbe indicare che la linea di costa associata all'**UM1** non raggiunse questo settore o in alternativa, che l'unità cineritica si depositò in un ambiente subacqueo, ammettendo che la fase di sommersione anteriore all'arrivo della cinerite non abbia avuto effetti erosivi sul paleosuolo di base. Una possibilità di correlazione per quest'ultimo e per l'unità cineritica che lo ricopre può ancora una volta essere ricavata dall'esame della stratigrafia ricostruita nell'area archeologica di Ercolano (Bellucci 1998) che mostra un paleosuolo intercalato tra le “Lave del Somma” ed il tufo di Novelle (15.5Ka circa

B.P.) e che si ritrova a quote analoghe. Se la correlazione fosse esatta considerando il livello eustatico di 15Ka, a -90m circa (Alessio et al., 1994) questo settore è da considerare ancora in ambiente subaereo quando giunsero le cineriti.

Il margine NW della Piana, corrispondente al settore settentrionale di Poggioreale, non è raggiunto dalla linea di costa in questo momento evolutivo infatti il *log* del pozzo **MPG** (sez.6), mostra, come precedentemente indicato, un'unità lavica a quote comprese tra -50.8 e -53.4m circa correlabile per caratteri petrografici, alle unità laviche del margine E (SO443), e N (SO437) della Piana. Il suo esiguo spessore, circa 2.5m, consente di associarla ad un unico evento presumibilmente di breve durata. Essa poggia sull'unità litorale **UMP**, analizzata nel paragrafo **7.5.1.**, ed è a sua volta ricoperta da un'unità di sabbie grossolane mista a frammenti di tufi e di lave trachitiche, che raggiunge, al tetto, i -49.3m circa. Lungo lo stesso margine verso SW i *log* disponibili e che raggiungono una sufficiente profondità non indicano unità litorali a quote analoghe all'**UM1**, per cui il paleogolfo va delineato ad E di essi e presumibilmente ancora poco addentrato verso l'interno della Piana. In riferimento alla sua estensione in direzione NW verso Piazza Garibaldi, va considerata la presenza di alti topografici che articolano l'ingressione marina; essi sono impostati sull'unità del **TGN** e presumibilmente su quelle di età più antica (sez.1).

All'andamento della linea di costa cui si associa l'unità **UM1** possiamo al momento attribuire un'età presumibilmente $\geq 9\text{Ka}$. Questa datazione considera la possibilità di correlazione del livello di pomici, al tetto dell'unità **UM1**, a quello presente nella sequenza al tetto dell'**UPV1** (SO443), lungo il piedimonte del Somma, e nell'area archeologica di Ercolano, ove risulta intercalato tra il tufo di Novelle ed il paleosuolo datato. Il limite di età minima è fissato dall'età dell'unità tufacea

dell'eruzione di Ottaviano (8Ka B.P. circa) che copre quelle descritte. Pur con le citate incertezze in questo momento di evoluzione risulta delineato un paleogolfo ampio in direzione WSW-ENE, che si spinge verso l'interno della Piana almeno fino all'altezza del pozzo DAS. L'andamento di questo golfo è mostrato dall'isolinea **1** in Fig.7.2.

7.3.3 Variazioni paleogeografiche indotte da presumibili eventi eruttivi di origine somma-vesuviana

Lungo il margine E della Piana è ricostruibile, in successione cronologica, una progradazione della linea di costa verso W. Questo evento è da ricondurre presumibilmente ad uno o più episodi eruttivi di cui si trova già traccia nel livello di pomici bianche da *fall* al tetto dell'unità **UM1** nel *log* del pozzo DAS (sez.2). La progradazione è sostanzialmente riconducibile alla messa in posto, con meccanismi anche di tipo *debris flow*, di unità piroclastiche formate da pomici, cineriti, più o meno litoidi, e sabbie ghiaiose. Esse si identificano anche più ad W, nel sondaggio SO445, ove sono intercalate da un suolo sottile. Queste unità piroclastiche sono plausibilmente riconoscibili nella sequenza al tetto dell'**UPV1** distinta nella fascia più ad oriente (SO443). L'andamento della linea di costa in questo momento, al quale associamo l'isolinea **2** (Fig. 7.2), può essere delineato all'altezza del sondaggio SO430, come conferma l'aumento verso l'alto della granulometria dell'unità litorale, con base a -47m circa (sez.2) e la presenza nel *log* SO445 di un'unità di torbe, tra -39 e -41m circa, riconducibile ad ambiente acquitrinoso, forse isolato dalla nascita ad E di un cordone costiero. Questo andamento indica un sensibile restringimento del margine meridionale del "paleogolfo" da E verso W dovuto alla messa in posto di unità piroclastiche sin o post eruttive. L'andamento sul margine W della Piana non viene delineato in fig 7.2 in quanto non si ritrovano

sedimenti litorali a quote confrontabili. Ciò induce ad escludere significativi cambiamenti rispetto alla fase precedente ed attribuisce a questo momento un carattere puramente settoriale influenzato da eventi di origine vulcanica dal Somma-Vesuvio.

7.3.4 *Il golfo si amplia lungo il margine meridionale*

Successivamente a questo evento lungo il margine E della Piana riprende la sommersione che fa arretrare la linea di costa. Essa si sposta progressivamente verso E a partire dalla fascia più esterna (SO430, sez.2), come documenta anche un'unità di sabbie limose con malacofauna marina, riconducibile ad una *shoreface* tra -29.5 e -39.6m circa che copre il livello torboso del sondaggio SO445 (UM2). Le unità descritte consentono di collocare il limite interno della spiaggia associata a questo momento evolutivo nella fascia compresa tra i sondaggi DAS ed SO445. Sul margine opposto della Piana il *log* del sondaggio SN180 (sez.1) indica un deposito sabbioso con grossi frammenti tufacei, descritto con “tracce di carbonati” che farebbero pensare ad una rielaborazione in ambiente marino. Questo deposito, che documenta la prima unità litorale al tetto del TGN in questa fascia, raggiunge, alla base una quota di -38.8m circa ed è coperto da un'unità a ciottoli, anche grossolani, di tufo e di lava grigia, a quote comprese tra -34.7 e -38.3m circa (sez. 1 e 6). La sequenza descritta potrebbe essere ricondotta all'attività di una falesia o, in alternativa, all'esistenza di un *fan* alimentato dallo smantellamento dell'unità del TGN e di unità laviche.

In questo momento di evoluzione la linea di costa non raggiunge ancora la fascia intermedia della Piana, infatti i *log* lungo entrambi i margini mostrano, alle quote di riferimento, unità piroclastiche deposte in ambiente continentale (SO424, 444, S53, LL e MPG, sez. 3, 6, 8). Questa

ricostruzione risulta confermata lungo il margine interno della Piana ove il *log* SO437 mostra l'unità lavica **LDS**, da -30 a -46m. L'andamento del paleogolfo al quale associamo l'isolinea **3** (fig. 7.2), evidenzia ancora un margine meridionale orientato in direzione WSW-ENE e che in questo momento risulta nuovamente ampliato verso E.

7.3.5 Il golfo si amplia ulteriormente e raggiunge la parte intermedia della Piana

Lungo il margine meridionale della Piana la spiaggia sommersa si estende progressivamente verso NW come documenta l'unità ad essa riconducibile del *log* SN180 (sezioni 1, 6), per granulometria e malacofaune associate. La suddetta unità si trova a quote comprese tra -32.7 e -34.7m circa e può indicare una fase di risalita del livello del mare (*relative sea level*). I settori adiacenti a N e NE mostrano ancora, a quote analoghe, unità cineritiche più o meno litoidi (SN177, SO424). Sul margine E della Piana la spiaggia ha raggiunto, in questo momento, la fascia in cui ricade il *log* DAS (sez.2). L'unità di sabbie, a quote comprese tra -33.8 e -35.3m circa, (**UM3**), include al tetto un livello di piccole pomici di colore grigio chiaro descritte con "aspetto sericeo". La linea di costa raggiunge progressivamente anche la fascia intermedia orientale della Piana ove può essere delineata ad E del sondaggio SO444 che evidenzia un'unità litorale, a granulometria sabbioso-limosa tra -31.8 e -34.2m. Sul margine opposto della Piana essa non raggiunge, invece, il settore di Poggioreale (S53).

Non è possibile dire se la linea di costa raggiungesse la fascia interna; in tal caso essa dovrebbe comunque essere tracciata ad E dei sondaggi LL e MPG (sez.6), i cui *log* indicano a quote analoghe, unità piroclastiche deposte in ambiente continentale. Il limite interno del paleogolfo associato a questo lineamento resta comunque ancora incerto per mancanza di dati

stratigrafici alle quote di riferimento. E' possibile comunque escludere che esso fosse spinto molto verso l'interno, oltre la fascia intermedia della Piana, come documentano le unità laviche e piroclastiche a quote corrispondenti nei *log* SO437 e **PP** (sez.3).

Il momento evolutivo descritto è rappresentabile con la ricostruzione di un paleogolfo, delineato dall'isolinea **4** (fig. **7.2**), che sul margine meridionale risulta ulteriormente ampliato in direzione NW-SE e che si spinge ormai verso NNE, fino a raggiungere almeno la fascia intermedia della Piana.

7.3.6 Locale episodio di progradazione della linea di costa sul margine E

Sul margine E della Piana il sopraggiungere di un'unità vulcanoclastica a matrice cineritica, che rielabora ancora prodotti tefritici, tra -33m e -33.8m circa (DAS) provoca un temporaneo e locale avanzamento della linea di costa.

Questo effetto è circoscritto arealmente, non si registra infatti verso SW (SO445, sez. 2), né verso N (SO444 sez.3) ove risulta ancora attiva la spiaggia sommersa, fino a quote di -31.8m circa. Analogamente non viene registrato sul margine W della Piana (SN180). Il momento di progradazione in questione ha avuto, pertanto, rilevanza locale, verificandosi solo alla base del versante W del Somma. Esso è mostrato dall'isolinea 4/B in Fig.7.2.

7.3.7 Il golfo si amplia nuovamente e si estende oltre la fascia intermedia della Piana

L'unità vulcanoclastica che fa avanzare la linea di costa nel momento precedente è coperta nel *log* DAS (sez. 2) da una unità cineritici mista a sedimenti torbosi, tra -30 e -33m, che identifica un ambiente di acquitrino.

Questo ambiente può essere considerato eteropico di una spiaggia più esterna. Quest'ultima è collocabile ad W del suddetto sondaggio e passa, a sua volta, eteropicamente ad un ambiente di spiaggia sommersa verso SW (SO430 ed SO445). Le unità descritte documentano la progressiva ripresa della tendenza alla sommersione del margine SE del Somma, che risulta confermata anche più a N, in corrispondenza della fascia intermedia della Piana, ove nel *log* SO444 (sez.3) si ricostruisce un aumento di profondità. Esso è evidenziato, tra -29.9 e -31.2m, da un'unità di limi ricchi in malacofauna ed in filamenti di posidonia. Sul margine opposto della Piana nel sondaggio SN180 (sez.1, 6) un ulteriore deposito di ciottoli a chimismo tefritico, a quote comprese tra -24.7 e -32.7m, può documentare una nuova rielaborazione di una unità lavica vesuviana, connessa all'attività di una falesia o di un *fan*. In corrispondenza della fascia assiale della Piana si rileva un deposito di sabbie e ghiaie con ciottoli arrotondati ed appiattiti e malacofauna marina, tra -31 e -33m circa, SO425 (sez.5). Questo deposito più che ad un momento di progradazione fino al centro della Piana, difficilmente giustificabile in mancanza di altre evidenze, può essere ricondotto ad apporti dal *fan* ipotizzato più a NW (SN180), ad una barra sommersa o al riempimento di un canale attivo nella *shoreface*. Il paleogolfo in questo momento di evoluzione, al quale associamo l'isolinea **5** (fig. 7.2), si estende verso l'interno Piana ed in dettaglio, può essere tracciato ad E dei sondaggi SO424 ed S53 LL (sez.6). Esso raggiunge il *log* **MPG** (Sez. 6) che mostra un'unità litorale a granulometria sabbioso-ghiaiosa con base a -31m circa e tetto ad una quota sicuramente più alta dei -24.5m raggiunti dalla descrizione della stratigrafia, purtroppo incompleta. Questo paleogolfo non può essere esteso con certezza al settore interno della Piana, ove il *log* del sondaggio **PP** mostra a quote comprese tra -29 e -32m circa una unità a granulometria sabbioso ghiaiosa di incerta collocazione

paleoambientale. Il *log* interno SO437 evidenzia a quote analoghe ancora l'unità lavica **LDS**.

7.3.8 Andamento del golfo prima dell'eruzione di Ottaviano (8Ka B.P.)

Ritornando alla successione cronologica degli eventi lungo il margine E della Piana un momento di arretramento della linea di costa riporta la spiaggia (*beachface*), in corrispondenza del *log* DAS (sez.2) ove un'unità a granulometria sabbioso ghiaiosa di ambiente marino è indicata a quote comprese tra -25.5 e -30m circa (**UM4**). Essa poggia sui sedimenti torbosi associati al il precedente momento di evoluzione. L'unità **UM4** passa eteropicamente verso W, ad unità di sabbie medio fini limose con malacofauna, associabili ad una *shoreface*, (SO430, SO445) che raggiungono al tetto rispettivamente quote di -35m -30 e circa. La fascia di *shoreface* si estende verso N al *log* SO444, con un'unità analoga tra -29m a -30m.

L'andamento del golfo associabile a queste unità può trarre un fondamentale elemento di cronologia relativa dall'identificazione di una unità piroclastica di origine vesuviana che si ritrova al tetto dell'unità **UM4**. Essa può essere più facilmente identificata nei sondaggi della fascia del piedimonte vesuviano più interna (SO438, SO439, SO440, SO441, SO442, SO443, sezioni 2, 3, 4). Questa unità è rappresentata da un deposito tufaceo, di colore giallastro, che include piccole pomici, talvolta scorie di colore nero, numerosi frammenti di lava leucitica, fino a 10cm di diametro, e minuti frammenti calcarei. Il suo spessore supera i 30m nel sondaggio SO443 (sez.4) ove la sua base è a -19m. La struttura di questo tufo è descritta come compatta, in alcuni intervalli, ma anche vacuolare. Esso è caratterizzato frequentemente dalla presenza di un livello di cineriti al tetto che include anche frammenti del tufo sottostante. Questa unità per

caratteristiche litologiche, per posizione stratigrafica nonché per confronto con una unità analoga emersa nei *log* dei sondaggi realizzati nell'area archeologica di Ercolano (Capitolo 9), è associabile dell'eruzione vesuviana di Ottaviano (8Ka B.P. Rolandi et al, 1993, B). La presenza di tale unità nel settore meridionale della Piana del Sebeto, fino all'area di Poggioreale è indicata da Bellucci (1998) che ricostruisce anche le direzioni di paleoflusso, perfettamente compatibili con l'ubicazione dei sondaggi che includono tali depositi. Questa unità tefrostratigrafica (di seguito **OTT**) sarà utilizzata come *marker* per le correlazioni tra le unità alla sua base ed al suo tetto.

Lungo il piedimonte del Somma-Vesuvio, essa risulta sovrapposta ed intercalata ad unità litorali pertinenti a diversi ambienti (sezioni 2 e 4). In particolare nel sondaggio DAS (sez.2) l'unità **OTT**, copre l'UM4, e fornisce un termine di età minima per questa unità. L'andamento del golfo in questo momento evolutivo è rappresentato dall'isolinea **6** (Fig. 7.2). Nella fascia più esterna, l'unità **OTT**, con base a quote comprese tra -29.5 e -35m circa, si deposita nella *shoreface* (SO430, SO445 sez.2). Questa unità è riconoscibile anche nella fascia intermedia della Piana ove può essere individuata, per spessori e caratteristiche tessiturali, nell'unità cineritica del *log* SO444, da -29 a -6.3m circa. L'unità **OTT** considerando gli spessori medi di 25m può aver indotto un massiccio effetto di progradazione della linea di costa.

L'andamento del golfo così datato sul margine opposto della Piana è delineabile ancora in corrispondenza del sondaggio SN180. Procedendo in direzione NW esso disegna una inflessione verso N, come documentano le unità litorali, riconducibili ad una *shoreface* del sondaggio SN177 (sez.7). Queste unità hanno la base a -30m circa e poggiano sul **TGN**. La linea di costa si estende al il settore ferroviario della città (SN176), come indica la presenza, in analoga posizione stratigrafica, di un'unità sabbiosa a

granulometria media, con malacofauna, a quote comprese tra -25 e -26m circa. L'opportunità di estendere ulteriormente verso SW, e cioè in direzione dell'odierna Piazza Garibaldi, questo tracciato deriva dalla possibilità di correlare unità litorali presenti in vari sondaggi non più per posizione altimetrica bensì per caratteri e posizione stratigrafica. La sostanziale stabilità tettonica di questo specifico settore è stata ricostruita, per l'epoca storica (Cap.6, par.6.2). Tentiamo di verificare se essa possa essere retrodatata almeno fino alla messa in posto dell'unità del **TGN**. Questa unità si ritrova alla base dei depositi litorali a quote confrontabili nei sondaggi che insistono nella piazza (P.G ed F.S.).

Il *log* PG, (sez.1) è stato ricostruito integrando i dati stratigrafici dello scavo del pozzo della stazione "Garibaldi" (Cap.6, par.6.2) con quelli emersi dai sondaggi realizzati nell'area del cantiere. Esso mostra tra -14.5 e -15.5m depositi torbosi, che possono essere collegati ad un acquitrino costiero e quindi essere considerati eteropici di una spiaggia appena più esterna, verso S. Le quote di questi depositi sono sufficientemente compatibili con quelle eustatiche dell'intervallo 8-9Ka, (Alessio et al. 1994, Antonioli & Leoni 1998; Lambeck et al., 2004/B). La linea di costa antecedente l'eruzione di Ottaviano va, quindi delineata a S dell'area di scavo del pozzo della stazione "Garibaldi" (Fig. 7.2) ed attesta che la trasgressione Versiliana raggiunge quest'area sono negli ultimi 8000 anni.

Essa ha già raggiunto, in questo momento, il limite NE della piazza ove il sondaggio F.S. (sez.1) mostra un'unità di sabbie marine debolmente ghiaiose e con una buona variabilità di specie malacologiche, con base a -17m circa e che copre stratigraficamente l'unità del **TGN**.

Nel settore a SW di Piazza Garibaldi i *log* SN161 ed SN169 mostrano il tetto del **TGN** tra -20 e -21m, e cioè ad una quota più alta del tetto delle unità litorali identificabili come **UM4** dei settori contigui e più bassa dell'unità di torbe del *log* F.S. Ciò consente di ipotizzare che lungo la costa

SW del Golfo Sebeto esistessero, all'epoca, piccoli rilievi tufacei emergenti dalle acque, il cui livello massimo non superava, allora, la quota del tetto dell'unità del **TGN** indicata nei suddetti sondaggi. L'andamento articolato del golfo lungo questo margine potrebbe anche essere ricondotto alla sommersione di forme di erosione nell'unità del **TGN**, in particolare valloni e *gullies*. Una ria di questa origine può essere riconosciuta nella concavità verso SW che esso evidenzia all'altezza del sondaggio SN176. L'apporto sedimentario a carattere alluvionale, che alimenta le unità al tetto di quella marina, nello stesso *log*, rappresenta un ulteriore indizio dell'esistenza di un impluvio. Esso ha indotto, in epoca successiva, una relativa progradazione che ha progressivamente annullato la ria. Non è da escludere anche la possibilità di ricondurre tale articolazione all'esistenza di un invito morfologico legato all'attività di uno dei lineamenti tettonici attivi nella Piana, che ribassa il tetto del **TGN** del sondaggio SN176 rispetto ai sondaggi P.G. ed F.S., o ad un concorso delle due cause.

Procedendo verso NE lungo il margine W della Piana la linea di costa di questo momento va delineata ad E della zona di Poggioreale (SO424, S53) (sez.6). Il *log* S53 documenta la presenza di un'unità cineritica tra -11.6 e -23m circa, con pomici bianche, e frammenti litici tra i quali lave leucitiche, forse associabile all'eruzione di Ottaviano che aggrada ulteriormente questo settore.

Verso l'interno della Piana il paleogolfo può essere delineato, solo fino all'altezza del sondaggio MPG (sez.6) il cui *log*, pur essendo incompleto, mostra unità litorali formate da sabbie ghiaiose a componenti piroclastiche prevalentemente di origine flegrea da -24.5 a -31m circa. In corrispondenza del *log* **PP** (sez. 3), a quote corrispondenti a quelle dell'**UM4** sono indicati depositi piroclastici ed alluvionali.

Le quote e la posizione stratigrafica delle unità litorali di questa età trovano plausibili elementi di correlazione nella stratigrafia dell'area archeologica

di Ercolano ricostruita da Bellucci (1998). Essa mostra, in dettaglio, la presenza lungo il fronte SW della città un'unità di sabbie marine a circa -25m coperta dal tufo di Ottaviano e sovrapposta, verso NE, al paleosuolo datato a 9Ka. Un ulteriore elemento di correlazione emerge dalla Piana del Sarno ove sono state raggiunte unità litorali che includono unità da *fall* riconducibili all'eruzione di Ottaviano nei *log* dei sondaggi realizzati in prossimità della costa pompeiana nella (Cap. 10, par. 10.6.2.2). Esse si ritrovano a quote comprese tra -24 e 25m, confrontabili con quelle emerse nella Piana del Sebeto e nell'area archeologica di Ercolano. Queste quote possono essere considerate un valido elemento di confronto in merito al comportamento tettonico dei settori in esame (vedi cap. 11).

7.3.9 Andamento del golfo successivamente all'eruzione di Ottaviano

La situazione paleogeografica successiva all'eruzione di Ottaviano evidenzia un sensibile restringimento del paleogolfo lungo il margine E della Piana. In dettaglio il *log* DAS non mostra unità litorali al tetto dell'**OTT** (sez. 2), analogamente, più a N il *log* del sondaggio SO444. La progradazione ricostruita in questa fascia interna può essere sicuramente giustificata dall'entità dei volumi piroclastici emessi. Nella fascia ad W di quella descritta l'unità **OTT** risulta, invece, coperta da unità di sabbie fini limose, con malacofauna, da -23m circa (**UM5**), che documentano il persistere di un ambiente di spiaggia sommersa anche successivamente all'eruzione (SO430, SO445, sez. 2 e 5). Questa condizione risponde anche alle caratteristiche della risalita eustatica in atto durante l'Olocene, molto rapida (10-12mm/anno), e con effetti non particolarmente erosivi. Spostando l'attenzione al margine opposto della Piana ed al suo limite interno la linea di costa raggiunge in questo momento anche piazza Garibaldi, ove il *log* P.G. (sez. 1) evidenzia un'unità di sabbie, a

granulometria medio grossolana con frammenti di malacofauna, a quote comprese tra -12.5 e -14.5m circa. Questa unità è associabile ad un ambiente litorale ad energia sostenuta (*beachface*). Una unità analoga è indicata, alle stesse quote, nel sondaggio F.S.

Procedendo verso SE si registra una tendenza alla progradazione in corrispondenza del sondaggio SN176 (sez.4) provocata dalla messa in posto di una serie di unità alluvionali, al tetto dell'unità litorale **UM4**, dovuta a normali meccanismi di apporto sedimentario a questo settore, e non direttamente associabili all'eruzione. Rispetto al momento antecedente l'eruzione non si registra alcuna modifica del paleoambiente di spiaggia sommersa (*shoreface*) in corrispondenza del sondaggio SN177 (sez.7). Analogamente il *log* SN180 (sez.1, 6) documenta, inizialmente, il persistere di un ambiente di *beachface* con un deposito sabbioso a granulometria grossolana, che include piccole pomici, da -22.7 a -24.7m circa. Questa unità, identificata nella descrizione originale come di origine vesuviana potrebbe essere, in realtà, ancora associabile all'evento eruttivo di Ottaviano. Essa si riconosce anche nel *log* SO424 tra -20.5 e -24.3m e potrebbe documentare l'arretramento della spiaggia a questa fascia mentre un ambiente di spiaggia sommersa (*shoreface*) subentra nel settore corrispondente al sondaggio SN180. Il *log* di quest'ultimo indica, infatti, unità, di sabbie con inclusi piroclastici e malacofauna, con base a quota di -22.7m circa e che diventano granulometricamente più fini ed a maggiore componente limosa verso l'alto. Il margine meridionale della Piana registra presumibilmente ancora l'esistenza di rilievi tufacei emergenti dalle acque in corrispondenza dei sondaggi SN161 ed SN169. Procedendo verso l'interno del paleogolfo la linea di costa di questo momento va fatta passare ancora all'esterno del sondaggio S53, ove l'unità di cineriti, tra -23 e -11m circa, include anche frammenti di lave a leucite con origine dal Somma.

Procedendo verso NE i *log* LL e PP (sez. 3) mostrano tra -23 e -18m circa un'unità a granulometria sabbioso ghiaiosa ed a componenti piroclastiche che, pur con qualche incertezza, riconduciamo ad un ambiente litorale. Il *log* MPG, purtroppo incompleto, con unità litorali fino a quote massime di -24.5m circa, non consente di supportare questa ricostruzione. In definitiva l'andamento del paleogolfo in questo momento di evoluzione registra sul margine E gli effetti dell'eruzione di Ottaviano con una marcata progradazione a SE ed il conseguente restringimento nella parte intermedia della Piana. Negli altri settori tale andamento è effetto della risalita eustatica olocenica, che potrebbe aver esteso il golfo verso l'interno della Piana, forse fino ai Ponti di Porchiano. L'andamento descritto è delineato dall'isolinea 7 (Fig 7.2).

6.3.10 Momento di progradazione lungo il margine W della Piana

Modifiche in questo assetto lungo il margine W sono documentate da un momento di avanzamento della linea di costa che si registra in corrispondenza del sondaggio SO424 (sez.6). Un'unità piroclastica cineritica, con pomici e filamenti carbonizzati è indicata nel *log* tra -19 e -20.5m circa. Questa unità piroclastica potrebbe essersi depositata in un ambiente di retrospiaggia che si stabilizza, progressivamente, con la formazione di un sottile suolo ad elevato contenuto organico. Analoga tendenza può ipoteticamente riconoscersi nel settore di Piazza Garibaldi, ove i *log* dei sondaggi P.G. ed F.S. indicano, tra -10 e -12m circa, unità di sabbie piroclastiche, limose, e tufi, intercalate alle unità marine. Procedendo verso NE i *log* LL e PP (sez.8) mostrano un analogo apporto di componenti piroclastiche che formano unità di cineriti e di pomici. Nel primo caso (LL) esse risultano mescolate a sedimenti che conducono ad un ambiente di tipo transizionale e sembrano confermare il momento di

avanzamento della linea di costa. Queste correlazioni sono solo ipotetiche, in assenza di dati che consentano di ricondurre le unità descritte ad un evento eruttivo definito e databile, che possa costituire un elemento cronologico di confronto.

In ogni caso attribuiamo a questo momento di progradazione un carattere locale, ed effetti circoscrivibili ad una fascia ristretta. Esso può ragionevolmente essere rappresentato ancora con l'isolinea relativa al momento precedente.

7.3.11 *Continua la tendenza alla sommersione della Piana*

Successivamente all'evento descritto riprende la sommersione del margine W ove il *log* SO424, (sez.6) mostra un'unità di sabbie ghiaiose, a quote comprese tra -16 e -19m circa (**UM6**). La sommersione sembra ancora di tipo non erosivo, infatti, la suddetta unità poggia direttamente sul suolo indicato in precedenza, che appare per nulla o minimamente decapitato. Lungo il margine SW questo evento non induce modifiche sostanziali nel settore in cui cadono i sondaggi SN177 (sez.7), SN180 (sez.1, 6) e P.G. ove permane rispettivamente un ambiente di spiaggia sommersa (*shoreface*) che passa eteropicamente a *beachface* a Piazza Garibaldi.

Passando verso zone più interne della Piana vediamo che la linea di riva di questo episodio trasgressivo, delineabile ancora ad E del sondaggio S53, può essere ancora tracciata fino al sondaggio LL. Questo *log* evidenzia, infatti, un'unità di ghiaie a quote comprese tra -13.7 e -17m circa. Lungo il margine settentrionale della Piana la linea di costa si allunga presumibilmente fino al *log* PP, riconducendo ad una *beachface* l'unità di sabbie grosse ghiaiose tra -15 e -16m circa. Più a NNE il *log* del sondaggio SO437, mostra, a quote analoghe, un'unità di sabbie piroclastiche monogranulari con piccole pomici incluse, stabilizzata da un suolo che

potrebbe forse individuare un deposito di origine eolica, il che confermerebbe che la linea di riva decorreva poco al largo di tale punto.

Sul margine orientale della Piana la linea di costa permane ad W del *log* SO444 che mostra l'unità **OTT** che raggiunge al tetto i -6.3m circa. Procedendo verso SE al suo tetto si riconosce un'unità di sabbie e limi riconducibili ad una *shoreface* che da una quota alla base di -23m circa nel sondaggio SO430, sale a -14.5m circa nella fascia più interna (SO445, sez.2). La presumibile spiaggia va quindi collocata nella fascia ad E del sondaggio SO445. L'andamento del paleogolfo in questo momento evolutivo è mostrato dall'isolinea **8** (Fig. 7.2)

7.3.12 Andamento del golfo circa 5.8Ka B.P.

Questo episodio è collocabile cronologicamente utilizzando, come riferimento, il livello torboso recuperato in sondaggio al Centro Direzionale a -14m e datato a 5.8Ka (Bellucci 1994, 1998). Attraverso la correlazione con altri sondaggi si è tentato di ricostruire l'andamento del paleogolfo nel momento in cui si depositavano queste torbe.

Esso, lungo il piedimonte del Somma, può essere delineato ad E del sondaggio SO445 (sez.2), forse associato ad una falesia tagliata nell'unità **OTT**, che nel *log* DAS, a NE, raggiunge al tetto una quota di almeno 2m (sez.2). Questa ipotesi potrebbe essere supportata dall'andamento della curva eustatica di Alessio et al. (1994) che non mostra sensibili variazioni di quota nell'intervallo 6-2.6Ka circa, risultando quindi favorevole all'erosione di sistemi piattaforma di erosione-falesia. Nella fascia esterna, nella quale ricadono i sondaggi SO430 ed SO445, alla quota indicata sono presenti sabbie fini limose con malacofauna associabili ad una *shoreface*. La linea di costa su questo margine della Piana è ricostruibile, anche più a S, ad occidente del sondaggio SO436 (sez.5), ove risente ancora della

presenza dell'unità **OTT**. Sul margine opposto del paleogolfo in corrispondenza del sondaggio SO424 (sezioni 6 e 7) la linea di costa è arretrata rispetto a quella più antica come documenta, alle quote di riferimento, l'unità di sabbie limose con inclusi piroclastici e malacofauna marina riconducibile alla spiaggia sommersa (**UM7**). In direzione SW i *log* dei sondaggi SN180 ed SN177 non indicano variazioni paleoambientali rispetto alla *shoreface* attiva nella fase precedente. Nel settore di Piazza Garibaldi (sondaggi P.G. e F.S) le unità associabili a questo paleotracciato vanno individuate alle quote assolute che nelle curve di oscillazione eustatica corrispondono all'età del livello torboso. La curva di Alessio et al. (1994) ed i dati emergenti da studi più recenti (Antonioli et al. 2004; Lambeck et. al 2004/B) indicano quote del paleolivello marino tra 6.5 e 5.4Ka comprese tra -6 e -3m circa. Alle quote indicate entrambi i *log* evidenziano unità di sabbie, che appaiono a maggiore componente ghiaiosa verso il limite NE della piazza, e risultano alternate a livelli sottili di limi sabbiosi in corrispondenza del pozzo della stazione "Garibaldi". Queste unità attestano la presenza della linea di costa, in questo settore della Piana; essa risulta probabilmente più spostata verso N in corrispondenza dell'area di scavo della suddetta stazione.

Procedendo verso l'interno della Piana la linea di costa può essere estesa a lambire la zona di Poggioreale, pur non raggiungendo il sondaggio S53 (sez.6), ad W del quale esiste, come già detto, una zona di acquitrino alla quale afferisce il livello di torbe datato (Vinale, 1988; Bellucci, 1994, 1998). Verso N il *log* del pozzo LL (sez.3) mostra un'unità litorale, tra -12 e -14m circa, di sabbie, a granulometria medio fine; essa copre l'unità **UM6** indicando una tendenza trasgressiva. Il limite interno del paleogolfo è delineato ancora una volta dal sondaggio PP (sez. 3) che mostra un'unità litorale a granulometria ghiaiosa a quote comprese tra -13.5 e -11m circa, la

quale conferma la fase di sommersione. L'andamento della linea di costa così delineato è mostrato dall'isolinea **9** (Fig. 7.2).

7.3.13 Andamento del golfo tra 5.8 e 4.2Ka

Una sensibile variazione nell'andamento del paleogolfo nell'intervallo cronologico compreso tra 5.8 e 4.2Ka si registra lungo il margine SW della Piana. E' possibile ricostruire, infatti, una progradazione, probabilmente abbastanza rapida, in corrispondenza del sondaggio SN177 (sez.7). In questo *log* è presente un'unità di sabbie a granulometria grossolana tra -11.4 e -12m circa (**UM8**), al tetto dell'**UM7** riconducibile alla *shoreface*. Essa indica l'inizio di una progradazione continua per effetto dell'accumulo di unità alluvionali che coprono quella marina e che impediranno al mare di raggiungere questo settore anche in epoche successive. Tale fase progradante si registra successivamente anche all'altezza del sondaggio SN180 (sez.1, 6) che mostra unità di sabbie grossolane a partire da -11.2m circa. Nel settore di Piazza Garibaldi (P.G.) si evidenziano analoghi effetti dettagliati con i dati raccolti nel cantiere "Garibaldi". Dalle osservazioni delle sezioni e dalle analisi sui campioni (Cap. 6, par. 6.2), emerge, infatti, l'esistenza di una sequenza di unità litorali tra -2.7 e -2.1m circa. La sequenza indica una progradazione dalla *shoreface* alla *beachface*.

Le quote assolute della sequenza sono sufficientemente compatibili con quelle eustatiche proposte per l'intervallo 4.6-3.5 Ka (Alessio et al 1994; Antonioli & Silenzi, 1988; Lambeck et al.2004/B) considerando anche il vicolo cronologico del paleosuolo del Bronzo medio-recente (1550/1000 a.C.) presente nell'area di scavo tra -0.9 e -1.2m.

Procedendo in direzione NE lungo il margine W della Piana, la paleolinea di riva va disegnata a NW del sondaggio SO424 (sez. 6), in corrispondenza

del quale persiste un ambiente di spiaggia sommersa, con tetto della corrispondente unità a -7m circa. L'ambiente litorale si estende progressivamente al settore di Poggioreale, come documenta un livello torboso a quote comprese tra -11.4 e -11.6m circa, del sondaggio S53 (sez. 6), che identifica la propaggine orientale dell'ambiente acquitrinoso costiero documentato nella retrostante area del Centro Direzionale. In corrispondenza di quest'ultimo Vinale (1988), ricostruisce l'esistenza di unità di torbe a quote crescenti in direzione W probabilmente indicative di uno spostamento della fascia di acquitrino in quella direzione (Fig. 7.2A). Questo spostamento è associabile all'arretramento della linea di costa documentato, nel sondaggio S53, dall'unità di sabbie, tra -11 a -10m circa riconducibile ad un ambiente di *beachface* (UM8), che copre il livello torboso descritto.

Lungo lo stesso margine la linea di costa si allunga ancora a N verso il pozzo LL ove è attiva una *shoreface*, da -14 a -12m, e che include, nella parte alta, un livello di pomici di 1m circa di spessore.

Procedendo verso l'interno della Piana all'altezza del *log* PP (sez. 3), si delinea una *beachface* alla quale si riconduce l'unità di ghiaie, tra -10.7 e -13.4m circa.

Per quanto concerne il margine E della Piana osserviamo che le unità litorali associabili a questo momento di evoluzione non mostrano sensibili variazioni rispetto al momento precedente (sez. 2).

L'andamento ricostruibile in base ai dati stratigrafici è indicato dall'isolinea **10** (Fig 7.2)

7.3.14 Probabili effetti dell'eruzione di Monte Spina sull'andamento del golfo di circa 4.2Ka

Prodotti piroclastici rappresentati da livelli di scorie di colore rosso-nerastro ed unità di pomici rimaneggiate sono documentati nella sequenza progradante del pozzo P.G. Analoghe unità di pomici a composizione trachitica, talvolta miste a scorie con lo stesso chimismo, che si rilevano nel *log* PP (sez. 3) tra -9.5 e -10.7m circa, al tetto dell'**UM8**, e nel *log* LL tra -12 e -13m circa. Esse risultano coperte da unità alluvionali a granulometria sabbioso-ghiaiosa che includono frammenti di tufi, di trachiti e piccole pomici, e da tufi e livelli di pomici da *fall* che inducono una massiccia aggradazione e presumibilmente una sostanziale progradazione. Questo momento è attestato anche in corrispondenza di Poggioreale (S53, sez.6) dalla presenza, al tetto dell'**UM8**, di livelli torbosi, (base a -10m), ai quali si intercalano unità di cineriti arricchite in pomici. Sedimenti ed inclusi analoghi compongono le unità di spiaggia sommersa del sondaggio SO424, mentre sarebbero difficilmente identificabili in corrispondenza della fascia più meridionale, che si estende da F.S. al *log* SN180 (sez. 1), ove è ormai attivo un ambiente a più elevata energia (**UM9**, *beachface*), che documenta comunque una progradazione.

Il tentativo di ricondurre le unità suddette all'eruzione di Monte Spina (4.2-4.8Ka, Rosi & Sbrana, 1987) considera le descrizioni desunte dai *log* e la ricostruzione della mappa delle isopache di questa eruzione dei Campi Flegrei.

Una ulteriore conferma emerge plausibilmente dal fatto che le modifiche sull'andamento del paleogolfo si manifestano con particolare evidenza lungo il limite W della Piana. Infatti lungo il margine orientale l'andamento resta sostanzialmente immutato.

I sondaggi analizzati documentano il perdurare di un ambiente di spiaggia sommersa fino a quote di -5.6m circa nella zona in cui cade il sondaggio SO445 (sez.2) con una *beachface* collocabile ad E del sondaggio DAS.

Per ricostruire i possibili effetti dell'eruzione consideriamo anche come riferimento il livello torboso datato a 4.2Ka B.P. e segnalato da Bellucci (1994, 1998) al Centro Direzionale, ad una quota di -7m. Lungo i margini meridionale ed occidentale della Piana il paleogolfo associabile alle unità presenti nei *log* a questa quota è tracciabile all'altezza del *log* SN180 (sez. 6) e raggiunge anche il *log* SO424 (sez. 6 e 7). Qui si registra una progradazione documentata da un'unità di *beachface* con base a -6.8m circa che copre l'unità di *shoreface*. Nel settore di Poggioreale (S53, sez. 6) permane, anche in questo momento, la fascia di acquitrino documentata al Centro Direzionale ad analoghe quote (Vinale, 1988, Bellucci 1994, 1998). Le unità di questa fascia, si estendono progressivamente al pozzo LL (sez. 3), maggiormente aggradato dall'apporto di unità vulcanoclastiche. A SE di questo settore si individua presumibilmente il limite interno del paleotracciato costiero in esame, che ormai non raggiunge più il *log* PP (sez. 9) per analoghi effetti di aggradazione. Lungo il margine E della Piana le unità litorali associabili a questo andamento della linea di costa si riconoscono ancora fino alla fascia delimitata a NE dal sondaggio DAS (sez. 2), ove è attiva la *shoreface*.

L'andamento del paleogolfo in seguito agli effetti di progradazione registrati lungo i margini orientale e settentrionale della Piana è delineato dall'isolinea **11** (Fig 7.2).

7.3.15 Probabili effetti dell'eruzione di Avellino sull'andamento del golfo

Lungo il margine E della Piana è possibile ricostruire, per i momenti successivi a 4.2Ka circa, un evento di progradazione verso W, documentato

dall'unità di sabbie ghiaiose e ciottolose del sondaggio SO445 (sez.2) con base a -5.6m circa (UM10). Essa passa eteropicamente verso SW ad un'unità di sabbie medio fini con resti di malacofauna che è riconducibile ad una *shoreface* (SO430). L'avanzamento della linea di costa potrebbe essere influenzato da un altro evento eruttivo vesuviano di impatto considerevole sul territorio: l'eruzione delle "Pomici di Avellino" datata a circa 3.7Ka (Rolandi et al 1993 "A",). Di Vito (1999) attribuisce a questa eruzione i depositi da *surge* piroclastico, intercalati a livelli di pomici da *fall*, che si distribuiscono dal vulcano in direzione WNW. In dettaglio, l'autore indica la presenza, nell'area napoletana, di unità di cineriti chiare, stratificate e localmente arricchite in pisoliti al tetto di un suolo impostato su due livelli di pomici ricondotte all'eruzione di Monte Spina (Rosi & Sbrana, 1987).

E' plausibile riconoscere la sequenza di prodotti descritta nel sondaggio SO444 a partire da una quota -6m circa. Queste unità sembrano ispessirsi procedendo dal piedimonte del Somma verso la Piana del Sebeto, a causa del controllo morfologico dovuto alla diminuzione di pendenza ed alla presenza, verso W, dalle alture di Poggioreale e Capodichino che ostacolano la distribuzione dei prodotti (Di Vito, 1999).

Si attribuiscono a questa eruzione le unità di cineriti, con pomici e localmente con pisoliti, (talvolta descritte anche con consistenza tufacea), dei sondaggi SO438, DAS, PP, SO437, a quote assolute superiori allo zero, e di quelli della fascia più interna del piedimonte del Somma: SO439, SO440, SO441, SO442.

Non altrettanto facile è il riconoscimento di questi prodotti nella fascia più esterna, ove essi vanno presumibilmente ad alimentare unità litorali, di ambienti ad energia anche elevata, che rielaborandole non le rendono sempre identificabili. Queste unità a granulometria sabbiosa e che tendono

a diventare ghiaiose e ciottolose verso l'alto sono individuabili a quote a partire da -6m circa nei *log* SO430, SO445.

La linea di costa ricostruibile in questo momento non raggiunge più la parte intermedia della Piana, infatti all'altezza di Poggioreale sul margine W il sondaggio S53 documenta il perdurare di un ambiente di tipo acquitrinoso a circolazione ristretta ove si depositano sedimenti torbosi. Questa tipologia ambientale si estende anche in direzione W (Centro Direzionale) ove Vinale (1988) indica la presenza di unità di torbe a quote progressivamente crescenti. Ugualmente, in direzione N, il *log* del pozzo LL mostra, a partire da una quota di -5.8m circa, unità analoghe intercalate a piroclastiti a consistenza tufacea e livelli di pomici, fino a raggiungere quote prossime al piano campagna attuale. Sul margine meridionale della Piana la spiaggia decorre nella zona in cui cadono i sondaggi SN180 ed SO424, come attestano le unità di sabbie marine a granulometria grossolana, talvolta con ciottoli appiattiti che si riconoscono nei *log* da -7m circa fino a quote superiori allo zero. Nel settore di Piazza Garibaldi (P.G., sez.1) continua la fase di progradazione che era già in atto precedentemente, come emerge dall'identificazione di unità di spiaggia emersa e di retrospiaggia che risultano coperte da un suolo datato al Bronzo medio recente (Cap. 6 par. 6.2). Sicuramente la linea di costa raggiunge ancora in questa fase il limite NE della piazza ove il sondaggio F.S. indica ancora unità di sabbie ghiaiose con frammenti di malacofauna fino a quote anche superiori allo zero.

A Di Vito (1999) si deve una ricostruzione del paleoambiente attivo nella Piana al momento dell'eruzione delle "Pomici di Avellino", attraverso il riconoscimento e l'analisi di unità litorali, formate da limi e sabbie, anche a granulometria grossolana, che includono pomici e frammenti di lave e tufi arrotondati ed ossidati, alla base dell'unità cineritica riconducibile all'eruzione. Secondo l'autore queste unità litorali sono ristrette ad una fascia costiera di 1.5Km di ampiezza, delineata da una linea di riva più

interna di quella odierna; esse passerebbero eteropicamente nella fascia retrostante la linea di costa, ad unità formate da limi talora torbosi, riconducibili ad ambienti acquitrinosi.

La ricostruzione proposta da Di Vito (1999) è sostanzialmente confermata dall'andamento della linea di costa e dalla distribuzione degli ambienti stagnali ad essa associati ricostruito con l'isolinea **12** (Fig. 7.2), attraverso l'analisi dei dati stratigrafici utilizzati nel presente studio.

Il paleogolfo in questo momento di evoluzione appare ormai circoscrivibile al margine meridionale della Piana e registra un restringimento sul margine E.

7.3.16 Andamento del golfo dall'età arcaica a quella moderna

Il momento evolutivo su cui si concentra questo paragrafo è quello che include anche il periodo romano. L'assenza di saggi di scavo e di controllo archeologico nella Piana non consente la disponibilità di dati cronologici ed altimetrici tali da permettere l'individuazione dettagliata delle unità litorali riferibili a questo momento. Ciò impedisce anche correlazioni di tipo cronologico con le unità emerse con studio dei cantieri della Linea A della linea A della nuova Metropolitana (Cap. 6).

Il tentativo di riconoscere nella Piana le unità litorali attribuibili con sufficiente attendibilità agli ultimi 2.4Ka circa e di tracciarne i plausibili andamenti planimetrici è stato effettuato considerando quanto segue:

1) dati relativi alle quote eustatiche in vari momenti dell'intervallo cronologico in questione ricavati anche con l'ausilio di indicatori geoarcheologici (Alessio et al 1994, Antonioli & Leoni 1998, Lambeck et al. 2004A/B). Essi consentono di assumere come indicativo l'intervallo compreso tra 0 e -1.67m circa;

- 2) il comportamento subsidente dei diversi settori della Piana emerso anche dalla ricostruzione dei precedenti momenti evolutivi;
- 3) i dati stratigrafici e cronologici emersi in altri settori della costa napoletana (cantieri Metropolitana “Garibaldi” “Università” e “Municipio” Cap. 6) e vesuviana (Cap. 8 e 9).

I dati cronologici e stratigrafici ricavati dallo studio del pozzo della stazione “Garibaldi” documentano condizioni di ambiente continentale, con l’impostarsi di suoli, a partire dal Bronzo medio recente 1550/1000 a.C. a partire da quote di base di -1.2m circa. Queste condizioni caratterizzano l’area retrostante un cordone litorale formatosi nel precedente momento di progradazione verso S della linea di costa. Successivamente al Bronzo in questa zona si imposta un ambiente a circolazione ristretta di tipo acquitrinoso, nel quale si depositano unità ben caratterizzate in base alla tessitura, alle strutture sedimentarie ed alle malacofaune. Tale acquitrino riceve talvolta apporti di sabbie marine testimoniate dalle unità che si intercalano alle precedenti. Il rilievo del cordone viene utilizzato in periodo romano per la realizzazione di una strada di collegamento con le aree limitrofe all’abitato, le cui fasi di vita più antiche sono datate al II sec. a.C. La successione cronologica degli eventi ricostruiti per l’area di scavo (Cap. 6, par. 6.2) documenta il susseguirsi, a partire dal II sec a.C., di eventi alluvionali, interventi antropici di ripristino e consolidamento del tracciato stradale e normali pratiche agricole, che testimoniano una frequentazione dell’area, con tracce archeologiche databili almeno fino al V sec. d.C.

A partire da questo specifico settore, l’analisi di dettaglio finalizzata alla ricostruzione della fisiografia della Piana del Sebeto in Epoca Romana è stata concentrata, in primo luogo, alle unità litorali e continentali circoscrivibili al I sec. d.C. Ciò nel tentativo di identificarle attraverso il confronto altimetrico con le unità coeve, lungo i margini W e SE del Somma-Vesuvio, ove sono frequentemente coperte dai depositi

dell'eruzione di Pompei (79 d.C.), e lungo la fascia costiera napoletana ove possono essere datate con il contributo dei dati archeologici. Nel cantiere "Garibaldi" i livelli di battuto stradale di questa età sono stati ritrovati a quote prossime allo zero. Nel cantiere "Università" (Piazza G. Bovio) l'unità di *beachface* datata tra la fine del I sec a.C. e la fine del I sec d.C. si riconosce tra -5.5 e -6m circa. In riferimento a tale scavo disponiamo di indicazioni cronologiche relative ad unità più antiche, identificate e datate attraverso i reperti archeologici al IV sec. a.C. (Età ellenistica), che raggiungono, alla base, la quota di -7.6m circa ed indicano un ambiente di spiaggia sommersa. Le unità di *beachface* più recenti, sono databili al V sec. d.C. e raggiungono quote prossime allo zero. Nel cantiere "Municipio" le unità collocabili cronologicamente fra il II sec. a.C. ed il I sec. d.C. sono state individuate a quote comprese tra -4 e -6m circa e sono riconducibili alla spiaggia sommersa. Le unità databili agli inizi del IV sec. d.C. ed associabili ancora ad una spiaggia sommersa si individuano ad una quota di -3m circa. Queste quote saranno considerate come limiti inferiore e superiore per l'identificazione delle unità litorali di epoca romana nella Piana del Sebeto. Tali riferimenti considerano inevitabilmente il diverso comportamento tettonico dei settori nei quali insistono le aree di scavo delle stazioni "Università" e "Municipio", rispetto alla stazione "Garibaldi", ed alla Piana del Sebeto. Volgendo l'attenzione al piedimonte del Somma-Vesuvio con riferimento all'area archeologica di Ercolano è stata considerata la quota alla quale si ritrova l'unità di spiaggia (*beachface superiore*) -4/-4.2m circa (Cap. 9), di età antecedente l'eruzione di Pompei. Nei sondaggi studiati nella Piana del Sarno (Cap. 10, par. 10.6.2.2.b) l'unità riconducibile alla *beachface sup* ed i livelli pavimentali nell'area di retro cordone sono stati ritrovati a -3 circa, in prossimità del Fiume Sarno; le unità litorali sono invece a quote prossime allo zero nel settore più prossimo al centro cittadino di Castellammare di Stabia (10.6.1.h).

Per quanto attiene al margine E della Piana del Sebeto i dati stratigrafici consentono di individuare le unità litorali del periodo ora in esame (**UMR**) nel *log* del sondaggio SO445 (sez. 2). Queste unità sono collocabili nell'intervallo compreso tra -2 e -5.6m circa ove il *log* indica la presenza di un'unità a granulometria sabbioso-ciottolosa riconducibile ad una *beachface*. Lungo lo stesso margine è ricostruibile una progradazione verso SW forse già in corso in epoca romana, come attesta l'unità associabile ad una *beachface* del sondaggio, SO430, con base a -4.2m circa e tetto a 0.6m circa, (sez. 2), ove la linea di costa permane fino ai tempi moderni. Nella fascia interna, ove ricade il *log* SO445, le unità cineritiche che coprono l'unità litorale precedentemente descritta, raggiungono quote massime di 1.7m circa e mostrano, oltre agli inclusi piroclastici, frammenti di cotto e di ossa che documentano la frequentazione antropica dell'area a partire presumibilmente dall'epoca post romana.

Lungo il margine W della Piana la linea di costa permane nei settori ove ricadono i *log* SO424 ed SN180 (sez. 6) che mostrano unità litorali riconducibili alla *beachface* tra -6m circa ed 1.1m circa. Nella fase romana il lineamento costiero si estende anche al limite NE della Piazza Garibaldi, ove il *log* F.S. (sez. 1) evidenzia un'unità a granulometria sabbioso-ciottolosa fino a -1m circa. Essa è coperta da un'unità a sabbie fini con sporadici ciottoli e resti di malacofauna, che raggiunge i 3m circa; quest'ultima può essere ricondotta alla formazione di un cordone con apporti eolici, durante la progradazione della linea di costa. Segue una coltre di sabbie prelevate da una zona litorale, dovute presumibilmente ad interventi di riporto antropico di età moderna.

La linea di costa romana non raggiunge più il settore della Piazza occupato dall'area di scavo "Garibaldi" (P.G.) ma risulta già progradata a SSE. Nell'estrema fascia meridionale della Piana il *log* SO425 (sez. 5) documenta la presenza di sabbie a granulometria medio grossolana con

ciottoli e resti di malacofauna a partire da -5.8 a -1m circa. Questa unità potrebbe indicare una progradazione, in questa fascia, già in periodo romano come per il sondaggio SO430, oppure essere legata all'esistenza di un ambiente di acque basse, anche con energia sostenuta, che localmente è caratterizzato dalla presenza di barre periodicamente emerse. A questa tipologia ambientale sono riconducibili le unità litorali ad analoga composizione granulometrica e nella stessa posizione stratigrafica presenti nella fascia che si estende dal log SO425 per circa 500m verso l'interno, fino all'altezza del log SO424 e che rappresentiamo con l'isolinea **13** (fig. 7.2). Essa è delimitata verso SE dall'allineamento dei log SN180 SO425 ed SO430. Questa ricostruzione è supportata anche dai dati stratigrafici relativi alla fascia immediatamente a SW della precedente. In particolare il log del sondaggio SN179 indica a quote comprese tra -2.8 e -6.8m circa un'unità di sabbie marine e ghiaie, che risulta coperta, fino a quota zero, da un'unità descritta come "fango". Analogamente il log del sondaggio SN185 documenta la presenza di un'unità a sabbie fini tra -6 e 0m circa, (probabilmente eteropica delle sabbie grossolane del sondaggio SO425) e fino a -10m circa un'unità di sabbie grosse che corrispondono nel sondaggio SO425 ad un'unità di spiaggia sommersa.

La ricostruzione dell'andamento della linea di costa di epoca romana delineata dall'isolinea **13** (fig. 7.2) è stata estesa alla fascia costiera dell'abitato napoletano che raggiunge la piazza Municipio (SM, fig. 7.2) utilizzando i dati stratigrafici discussi nel capitolo 6.

La conformazione del litorale di epoca romana nella Piana del Sebeto resta presumibilmente attiva anche in periodi più recenti, forse anche in epoca moderna. Infatti le unità litorali dei sondaggi SN180, SO425, SO430, SO436 raggiungono quote prossime ed anche superiori allo zero.

Questa ipotesi è confermata anche dalla presenza nella fascia assiale della Piana di sedimenti a granulometria limo-sabbiosa con malacofauna

dulcicola a partire da -1.9m circa, nel *log* SO425 (sez.5). Essi possono indicare un ambiente costiero a circolazione ristretta, forse isolato da un cordone. Sui margini E ed W, le unità litorali di *beachface* dei sondaggi SO430 ed SN180 raggiungono rispettivamente quote prossime e superiori allo zero.

Passando ad esaminare le zone intermedia ed interna della Piana notiamo che lungo il margine W il paleogolfo è ancora delimitato da un ambiente acquitrinoso, nella zona presso Poggioreale, indicato da unità di limi con vegetazione e malacofauna dulcicola fino a quota 0.5m circa (S53, sez. 6) Questa tipologia di ambiente permane, probabilmente fino all'età moderna, anche nella fascia più interna, a valle delle alture di S. Maria del Pianto, ove unità di torbe intercalate ad unità piroclastiche di cineriti con pomici, a geometria lenticolare, raggiungono quote di 1.3m (LL). Le condizioni ambientali descritte, di cui si trova traccia in alcuni toponimi di questo settore, (Pascone, Pascone Grande ecc.), sono presumibilmente ricollegabili alla vicinanza ad uno o più corsi d'acqua che percorrono la Piana dal settore più interno o che defluiscono lungo le alture retrostanti come la denominazione *La Lamia* lascia intuire.

I corsi d'acqua descritti possono conquistare la fascia intermedia della Piana contestualmente alla progradazione della linea di costa verso SW e confluiscono probabilmente in un corso principale, che percorre la Piana da NE a SW, che oggi appare obliterato dalle fasi di moderna urbanizzazione.

7.4 Breve cenno al Fiume Sebeto ed alle condizioni di circolazione idrica della Piana, dal periodo greco-romano all'età moderna

Le brevi considerazioni che seguono raccolgono dati di carattere storico e geografico che possano consentire di dettagliare la ricostruzione paleogeografica della Piana almeno negli ultimi 2000 anni. Il corso d'acqua

principale che la percorre, ed il cui tracciato è attualmente ricostruibile solo in modo parziale, è noto come Fiume Sebeto. Una possibile etimologia fa derivare tale denominazione dal greco *sepeitos*, cioè dal verbo “sepo” (Minervini, 1854), che significa putrefare. Questa etimologia potrebbe essere indicativa della tipologia di corso d’acqua che caratterizza la fase insediativa di età greca del litorale napoletano. A tale proposito occorre ricordare che le prime fasi di vita della città di *Neapolis* sono quelle di una città costiera e solo successivamente ha inizio la fase di popolazione del retroterra con la costituzione dell’*ager neapolitanus*, che comprende le campagne bagnate dal Sebeto, estendendosi per circa 17Km² verso l’alta valle del fiume.

In tempi più moderni, individuata l’origine di questo corso d’acqua nelle cosiddette Sorgenti della Bolla (Volla), è interessante tentare di ricostruirne il percorso anche attraverso alcune considerazioni relative al territorio. Dalla toponomastica che caratterizza la zona paludosa della città di Napoli indicata nella Pianta topografica delle Paludi di Napoli, Volla e contorni (rilevata da Pietro Fossi ed incisa su pietra da Bruno Colao per incarico dell’Amministrazione delle Bonificazioni nel 1855) si ricavano le denominazioni Pascone Grande, Pascone Capace e Pasconcello e l’indicazione dell’esistenza di un reticolo di corsi d’acqua che percorrono la Piana, quali Fosso Reale, Fiume Corsea, Fiume Lamia, Alveo comune dei torrenti di Pollena, Fiume Caracciolo, Fiume Ferriera per citarne solo alcuni. La semplice denominazione dei corsi d’acqua riconduce a direzioni preferenziali di deflusso idrico superficiale in alcuni casi ancora attive, non solo nella fascia assiale, ma anche lungo il piedimonte del Somma-Vesuvio e lungo le alture di S. Maria del Pianto e del margine orientale della città moderna. Fatta eccezione per le acque dell’alveo di Pollena, le altre confluiscono alla foce presso il Ponte della Maddalena ove assumono complessivamente la denominazione di Sebeto. Il corso d’acqua citato

alimenta le numerose strutture molitorie ottocentesche dislocate nell'alta e bassa Piana (Mancini, 1989), indicate già nell'Atlante Geografico del Rizzi Zannoni (Foglio 14 inciso tra il 1792 ed il 1794) ove la Piana del Sebeto, denominata *le Paludi*, è percorsa da diversi corsi d'acqua, il maggiore dei quali indicato come *acqua della Volla*. Nel foglio citato l'insieme del territorio paludoso è indicato come *Pascone*.

Nella carta topografica-idrografica elaborata per volere di Ferdinando I tra il 1817 ed il 1819 è indicato il fiume Sebeto a partire dalla *Casa dell'acqua* ove sarebbero ubicate le sue sorgenti e diversi corsi minori che si diramano dal primo. Lungo i corsi di alimentazione dei mulini è attestata la presenza di maceratoi-fusari per la preparazione del lino (Mancini, 1989). I riferimenti alle strutture molitorie alimentate dal Sebeto si ritrovano anche nella denominazione dei diversi pozzi, indicati nel lavoro di D'Erasmo, (1931), la cui stratigrafia è stata più volte utilizzata nel corso dello studio in oggetto. La potenzialità della raccolta di D'Erasmo, (1931), non si esaurisce in queste ricostruzioni, in quanto i numerosi sondaggi descritti, che spesso raggiungono profondità rilevanti, costituiscono una fonte preziosa di dati. Il loro uso richiede però una ricerca storica atta ad individuare l'esatta ubicazione delle località e delle strutture alle quali le perforazioni sono associate. Va ricordato inoltre il Sebeto fino ai primi anni dell'ottocento era meta di bagnanti e pescatori (Giustiniani, 1816) e che le sue acque erano definite limpide fino alla metà del secolo (Maiuri, 1859).

7.5 CONSIDERAZIONI FINALI

Il presente paragrafo propone una sintesi dei diversi momenti evolutivi ricostruiti nella Piana del fiume Sebeto, ottenuta analizzando i dati stratigrafici e cronologici relativi alle unità sedimentarie che ne costituiscono il riempimento. Queste unità sono state talvolta datate

attraverso l'identificazione di livelli tefrostratigrafici di origine vesuviana e flegrea che ad esse si intercalano. Ulteriori dati cronologici sono emersi dalla presenza, più o meno continua nella piana di livelli torbosi di età nota. Nell'intervallo cronologico di riferimento prescelto per lo studio, l'Olocene, sono state considerate le unità litorali presenti al tetto dell'unità TGN. A quest'ultima ed a quelle piroclastiche e vulcanoclastiche associabili a diverse eruzioni di origine flegrea e dal Somma-Vesuvio si riconoscono massicci effetti di apporto sedimentario alla Piana e di condizionamento morfologico di tutta l'area napoletana e del piedimonte del Somma. In particolare la morfologia delle colline tufacee napoletane, quella del piedimonte del Somma e gli effetti dell'attività dei lineamenti tettonici agenti nella Piana, hanno condizionato la forma e l'estensione del paleogolfo nei vari momenti di evoluzione ricostruiti.

Volendo scandire brevemente i diversi momenti di evoluzione della Piana ricordiamo che la formazione della Valle del Sebeto si riconduce alle fasi di fagliazione tardo quaternaria, con orientamento principale in direzione NE-SW, ricostruite attraverso interpretazione di profili sismici nel golfo antistante (Finetti & Morelli, 1974; Bellucci 1994; Milia 1998; Milia & Torrente 1999, 2003; Milia et al. 1998 A/B/C; Bruno et al. 2003). L'attività di questi lineamenti si riconosce anche durante la deposizione dell'IC. L'unità TGN riveste le scarpate di faglia post IC ed è a sua volta fagliata dai lineamenti suddetti (Milia & Torrente, 2003). Le ultime fasi di attività descritte e l'onda di erosione regressiva che ne consegue inducono la quasi totale elisione dell'unità IC nella Valle e la dissezione del tetto del TGN lungo i suoi margini. Tali effetti si riconducono all'attività dei corsi d'acqua che percorrono la Valle, tra i quali un paleo-Sebeto, forse connesso inizialmente al Clanio, che drena a NE la depressione di Acerra.

Attraverso l'esame dei dati stratigrafici sono stati ricostruiti i momenti che scandiscono la trasgressione Versiliana nella Piana del Sebeto. E' possibile

delineare una situazione paleogeografica, con un golfo che occupa la parte meridionale della Piana e si estende da WSW a ENE verso il piedimonte del Somma, presumibilmente già prima di circa 9Ka B.P. (isolinea **1**, fig. 7.2). Esso subisce un brusco restringimento nella parte intermedia della piana, ove risulta fortemente condizionato dai rilievi che la delimitano su entrambi i margini. Questa paleogeografia subisce una prima modifica dovuta a progradazione lungo il margine orientale, forse associabile alla messa in posto di alcune unità eruttive originatesi dal Somma-Vesuvio (**2**, in fig. 7.2). Essa provoca solo una temporanea e locale inversione della tendenza alla sommersione, che induce un successivo nuovo ampliamento del golfo verso E (**3**, fig. 7.2). In questi momenti di evoluzione iniziale si ricostruisce ancora un golfo che occupa unicamente la parte meridionale della Piana. In epoca successiva (**4**, fig. 7.2) il suo margine meridionale si amplia ulteriormente in direzione E ed il golfo si estende almeno alla fascia intermedia della Piana. Ancora sensibile, in questo momento di evoluzione, il condizionamento morfologico delle alture tufacee lungo il margine W che registra gli effetti della risalita eustatica e forse un arretramento della linea di costa meno accentuato. Il progressivo arretramento della linea di costa, che la condurrà a raggiungere il settore di Poggioreale (**5**, fig. 7.2) è intervallato da un evento progradante circoscritto arealmente al margine SE della piana ed ancora riconducibile ad apporti localizzati lungo il pendio vulcanico del Somma.

Una modifica nella geometria del paleogolfo lungo il margine meridionale precede cronologicamente l'eruzione di Ottaviano (**6**, fig. 7.2). In particolare si delineano alcune articolazioni, che risentono presumibilmente degli effetti della fagliazione e della dissezione del tetto del TGN. Esse delineano anche la probabile esistenza, nel settore antistante, di "isolotti" tufacei emergenti dalle acque. In questo momento evolutivo la linea di costa raggiunge, per la prima volta, l'odierna Piazza Garibaldi, si estende

verso l'interno ancora al settore di Poggiorale e risulta ampliata lungo il margine orientale. Le quote delle unità litorali che a questo momento si riferiscono confermano il comportamento tettonico differenziale dell'area di Piazza Garibaldi rispetto alla Piana. Esse costituiscono, inoltre, un primo elemento di correlazione tra i diversi settori del Golfo di Napoli, che insistono sul margine W e SE del Somma-Vesuvio (Piana Sebeto, Ercolano e Piana del Sarno) sottolineandone un analogo comportamento tettonico. Gli effetti dell'eruzione di Ottaviano in termini di progradazione della linea di costa verso SW (7, fig.7.2) si registrano con evidenza lungo il margine orientale della Piana. Lungo il margine opposto ed in corrispondenza di Piazza Garibaldi (P.G.) prevale la tendenza generale alla sommersione. In questo momento la linea di costa raggiunge la sua massima estensione verso NE, ai Ponti di Porchiano. In corrispondenza del margine SW della piana potrebbero risultare ancora emergenti dalle acque isolati rilievi tufacei.

I successivi momenti di evoluzione che si riescono anche a dettagliare attraverso la correlazione al livello di torbe datato a 5.8Ka B.P. non mostrano sostanziali variazioni nella geometria del golfo; un progressivo ampliamento si registra lungo il margine SE ed è localmente circoscrivibile sul margine opposto (8, 9, 10, fig. 7.2). Nella fascia intermedia resta sensibile il restringimento del golfo sul margine orientale, quale effetto dell'eruzione di Ottaviano. Sul margine occidentale della Piana un ambiente acquitrinoso si delinea nel settore di Poggioreale. Questo ambiente resta attivo anche in epoca successiva e subisce una progressiva migrazione verso W, associabile alla risalita del livello statico (*relative sea level*). Nell'intervallo compreso tra 5.8 e 4.2Ka circa (10, fig. 7.2) un effetto progradante è ricostruibile, in dettaglio nel settore di Piazza Garibaldi e lungo il margine SW. Una massiccia aggradazione e sensibili effetti di progradazione verso SW della linea di costa si registrano in

particolare lungo il margine interno della piana e, con minore evidenza lungo quello occidentale. Essi sono plausibilmente correlabili all'eruzione flegrea di Agnano-Monte Spina (4.3-4.8Ka B.P.) e si ricostruiscono anche in relazione all'andamento del paleogolfo di 4.2KaB.P. (**11**, fig.7.2) delineato attraverso il riferimento alle quote del livello di torbe datato. Questa inversione di tendenza si protrae al momento di evoluzione successivo lungo il margine SW e nel settore di Piazza Garibaldi e che, lungo il margine E risente, presumibilmente, degli effetti dell'eruzione di Avellino (3.7Ka circa B.P.). L'andamento del paleogolfo databile attraverso l'identificazione del suddetto *tefra* (**12**, fig. 7.2) non raggiunge ormai più la fascia intermedia della Piana. Sul margine occidentale è presente un ambiente a circolazione ristretta, caratterizzato dalla deposizione di torbe, che si estende verso N, fino alla base dei rilievi di S. Maria del Pianto, e perdura inalterato in epoca successiva. Questa tipologia di ambiente, che risente anche delle particolari condizioni di deflusso idrico superficiale dei corsi d'acqua che percorrono la piana, continua a rappresentare il limite NNW della fascia litorale almeno fino al periodo romano. Durante quest'ultimo periodo (**13**, fig. 7.2) si registra un ulteriore progradazione della linea di costa verso SW, in corrispondenza del margine orientale, e si delinea presumibilmente una fascia litorale, ampia da SW a NE circa 500m, con acque basse e locali barre periodicamente emerse. Essa si estende lungo il margine meridionale da via Brin a S. Giovanni a Teduccio, e perdura con queste caratteristiche anche nel periodo successivo, fino all'età moderna, avanzando progressivamente verso SW (**14**, fig.7.2).

Sintetizzando i momenti evolutivi delineati scandiscono l'evoluzione olocenica della piana del Fiume Sebeto. La generale tendenza alla sommersione della Piana, indotta dalla trasgressione Versiliana subisce temporanee e locali inversioni di tendenza, che determinano momenti di

progradazione della linea di costa. Questi ultimi si rilevano con particolare evidenza nelle fasi più antiche, e delineano la tendenza evolutiva prevalente all'incirca negli ultimi 4.2Ka. Essi risultano indotti e/o influenzati da eventi di apporto sedimentario piroclastico e vulcanoclastico, in alcuni casi riconducibili a eruzioni note dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio.

La ricostruzione dell'andamento del paleogolfo nei vari momenti di evoluzione, pur risultando talvolta discontinua, rispetta complessivamente l'orientamento SW-NE della Depressione di Volla che lo ospita. Il suo margine meridionale si estende da WNW ad ESE e subisce periodici ampliamenti e restringimenti sul lato E databili almeno agli ultimi 9Ka. Nei momenti di massima estensione del golfo il limite orientale è fissato all'altezza di Barra dal sondaggio DAS. Verso W la trasgressione Varsiliana raggiunge il settore di Piazza Garibaldi solo a partire da 8Ka circa.

La forma del paleogolfo lungo il margine E segue complessivamente l'andamento del piedimonte del Somma, ed assume progressivamente una convessità ad W, che risulta presumibilmente condizionata dalla distribuzione dell'unità di Ottaviano.

Sul margine opposto e nei settori intermedio ed interno della piana essa tende a restringersi considerevolmente ed a diventare a più irregolare fino al limite nord-orientale collocabile all'altezza dei Ponti di Porchiano. In generale questa forma, spesso anomala, risulta fortemente controllata dall'andamento dei lineamenti tettonici che bordano la piana (e dislocano anche il TGN), con orientamento NNE-SSW, WSW-ENE, ed WNW-ESE. Lungo il margine interno l'attività di lineamenti orientati in direzione E-W ed WNW-ESE è documentabile almeno fino al periodo Tardo Antico. Questo dato emerge dall'osservazione delle sezioni all'interno di un'area di scavo nel settore di Poggioreale (**P.B.** fig. 7.1) Esse mostrano dislocazioni di modesta delle unità della sequenza circoscrivibile fra l'eruzione di

Ottaviano ed il periodo Tardo Antico. Tale datazione si riferisce ai livelli di frequentazione antropica più superficiali coinvolti nella dislocazione (Fig. 7.3).

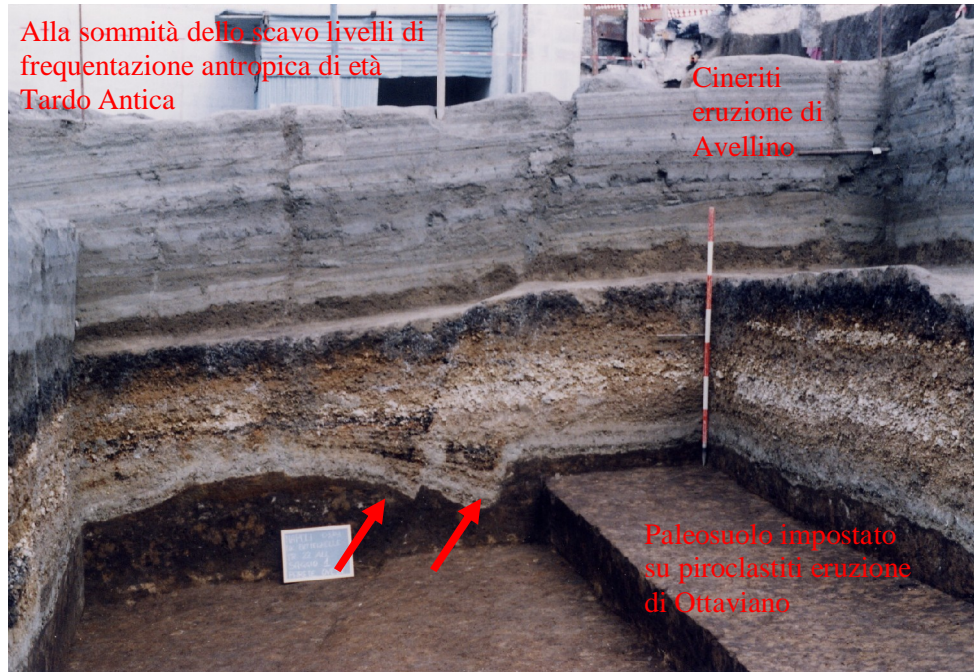


Fig. 7.3 Dettaglio della sezione W dell'area di scavo di Poggioreale, che mostra le faglie

Questi lineamenti tettonici sono complessivamente riconducibili ad una *fault zone* antiappenninica che delinea il margine morfologico delle colline orientali di Napoli. Essa separa il settore settentrionale stabile almeno in epoca storica (Piazza Garibaldi), da quello meridionale nel quale insiste anche la Piana del Sebeto (Irollo et al., 2005).

Nel settore intermedio della Piana la fascia che si estende dalle strutture del Centro Direzionale fino alla base dei rilievi di S. Maria del Pianto, verso NE, è generalmente caratterizzata da condizioni di cattivo drenaggio con formazione di unità di limi torbosi e torbe. Queste unità sono intercalate, a diverse altezze stratigrafiche, da unità di piroclastiti sciolte di prevalente origine flegrea.

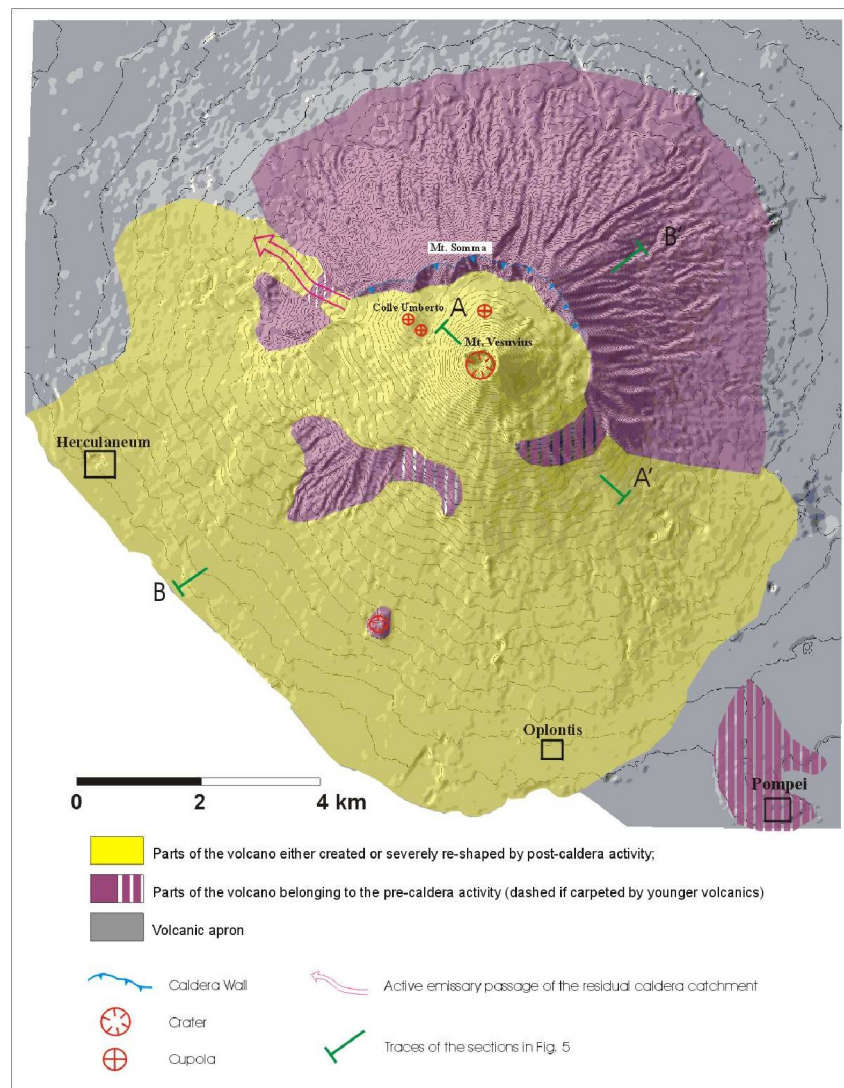
Esse hanno più volte fornito significativi dati cronologici utili alle ricostruzioni proposte. Queste condizioni ambientali risultano attive

ininterrottamente per un lungo intervallo cronologico attualmente circoscrivibile tra 5.8Ka e probabilmente l'epoca romana. La distribuzione areale delle unità torbose a quote crescenti verso W mostra una migrazione di tale tipologia ambientale in questa direzione. Il paleoambiente suddetto si estende verso SE posteriormente a 5.8Ka e verso NE alla base dei rilievi di S. Maria del Pianto, negli ultimi 4.2Ka. Esso permane attivo nel periodo romano e fino ai tempi moderni. In riferimento a queste ultime fasi evolutive tale tipologia ambientale può presumibilmente essere associata alle divagazioni del corso d'acqua principale, il Sebeto, ed a quelli secondari che percorrono i rilievi che bordano il margine orientale, come la toponomastica ancora in uso sembra indicare. Con le fasi progradanti degli ultimi 4.2Ka il limite interno del golfo raggiunge la parte intermedia della piana e progressivamente la sua fascia meridionale ove delinea, in epoca romana una fascia litorale con acque basse ed ancora estesa per circa 500m verso l'interno. Il margine meridionale del golfo assume in queste ultime fasi l'orientamento NW-SE attuale, estendendosi, in epoca post romana forse ancora debolmente verso l'interno, e verso E al settore occupato attualmente dal molo di S. Giovanni e Teduccio

Durante la fase analitica dei dati stratigrafici e l'identificazione e la correlazione dei possibili *marker* tefrostratigrafici la distribuzione e la geometria delle unità piroclastiche e vulcanoclastiche sono apparse, in alcuni casi particolari, rivelatrici di specifiche condizioni paleomorfologiche attive al momento della loro messa in posto. Queste ultime hanno indotto direzioni preferenziali di deflusso lungo gli alvei disseccanti le alture tufacee del margine occidentale della piana e lungo il pendio del Somma. In questo caso le direzioni preferenziali di flusso risentono anche degli effetti della morfologia del fianco vulcanico influenzata dalle maggiori eruzioni pliniane e dalla fagliazione

dell'edificio, come evidenziato nella ricostruzione della carta morfostrutturale di fig. 7.4.

Gli effetti della particolare distribuzione di alcune unità sono leggibili negli ispessimenti e nelle tendenze progradazionali ricostruiti in specifici settori. Tali effetti si manifestano con particolare evidenza in relazione alle unità riconducibili all'eruzione di Ottaviano e probabilmente di Agnano-Monte Spina.



Lo studio in oggetto ha consentito ed è stato contemporaneamente supportato dalla possibilità di correlare dati stratigrafici, cronologici ed altimetrici dalla costa napoletana a quella pompeiano-stabiana, passando

attraverso i settori indagati del fronte W dell'edificio del Somma. Gli elementi di correlazione si riferiscono a precisi momenti della storia evolutiva tra i quali quello legato all'eruzione vesuviana di Ottaviano 8Ka, i cui prodotti hanno consentito di datare le unità litorali presenti nella Piana del Sebeto, nell'area archeologica di Ercolano e nel settore pompeiano della Piana del Sarno. La quota delle suddette unità datate comincia a delineare un analogo comportamento tettonico dei settori che insistono su margine costiero del Somma Vesuvio. Le correlazioni tra i settori indicati hanno anche consentito di ricostruire l'andamento del paleogolfo di epoca romana nella Piana del Sebeto. In tal caso si è riusciti a sopperire alla mancanza di elementi identificativi certi attraverso il confronto con le quote dei depositi coevi, datati lungo la costa cittadina con il contributo dei dati archeologici, e lungo quella vesuviana anche attraverso l'uso del *marker* cronostratigrafico dei prodotti dell'eruzione di Pompei.

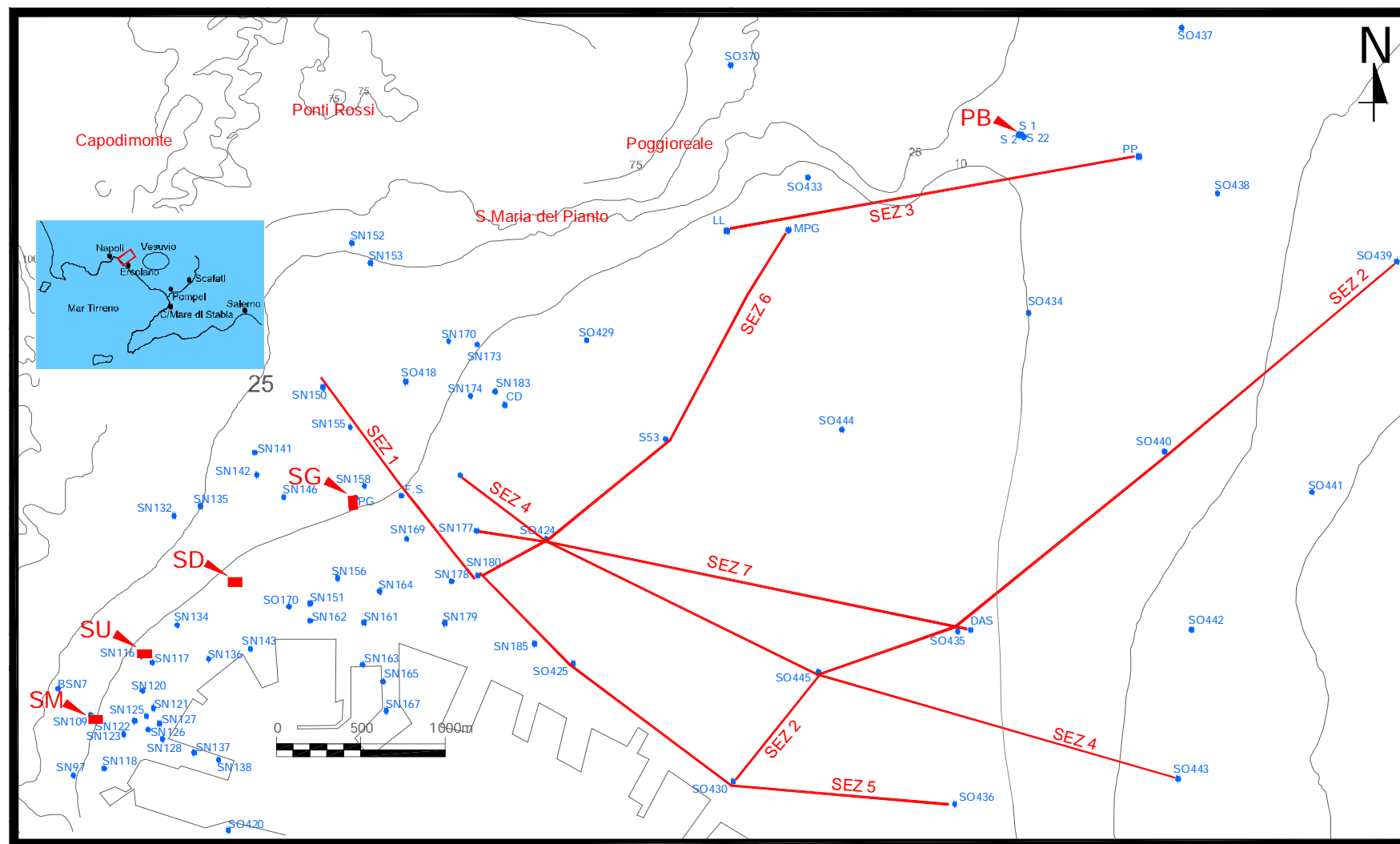


Fig. 7.1 Ricostruzione topografica del settore di studio, in scala 1:25000, ed ubicazione dei sondaggi, delle aree di scavo e delle sezioni

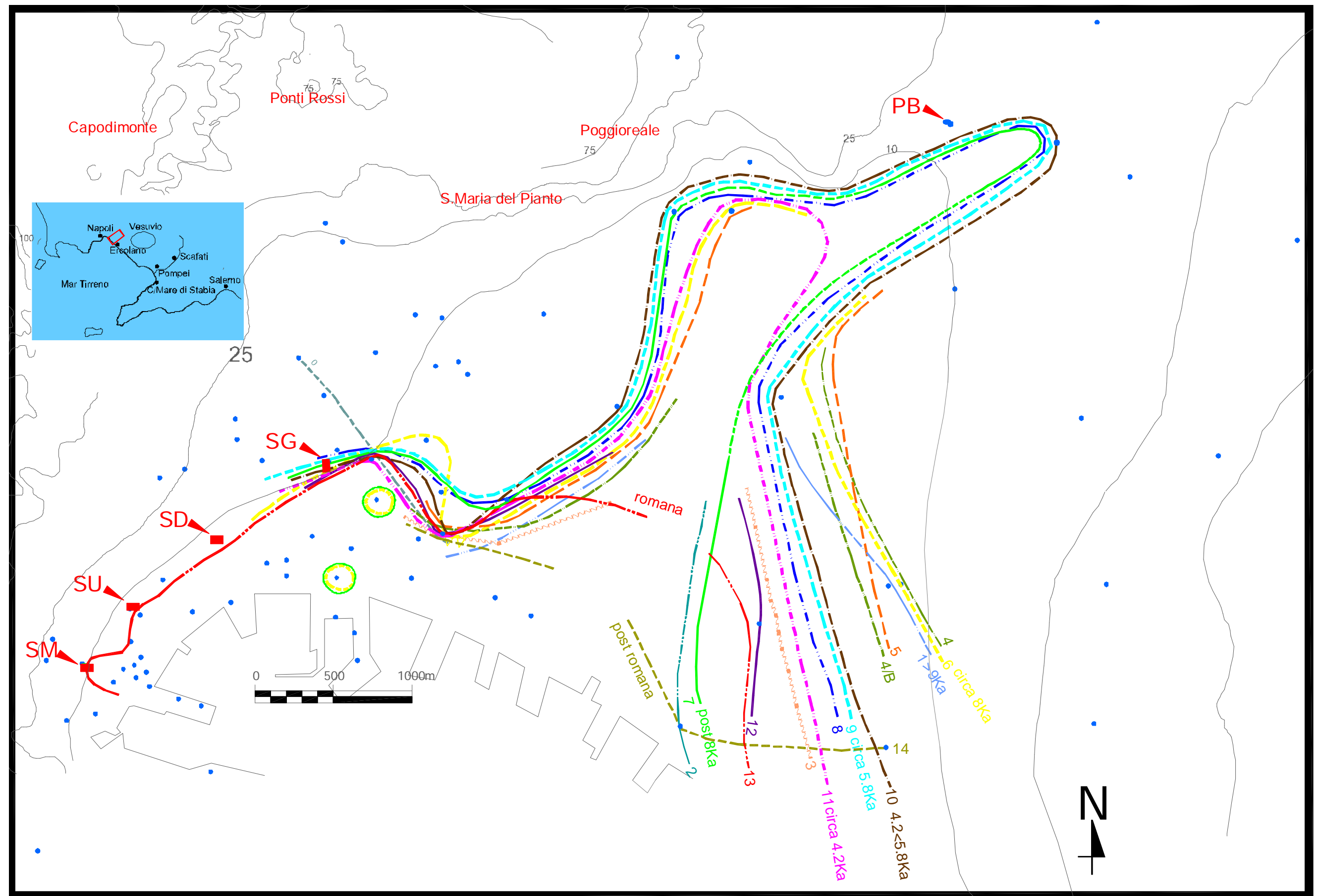


Fig. 7.2 Ricostruzione schematica dell'andamento del golfo nei diversi momenti di evoluzione della Piana del Sebeto, nel corso dell'Olocene

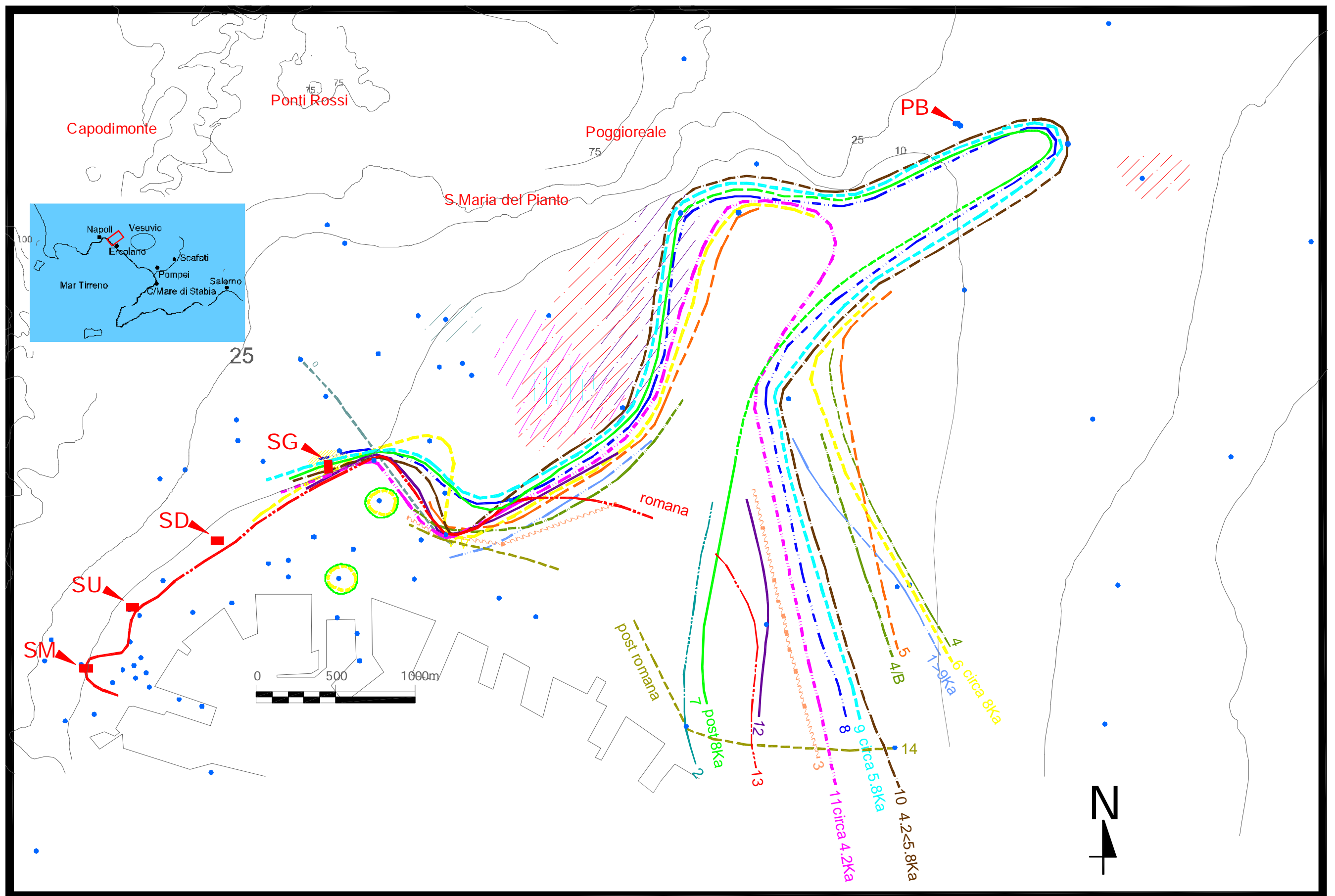
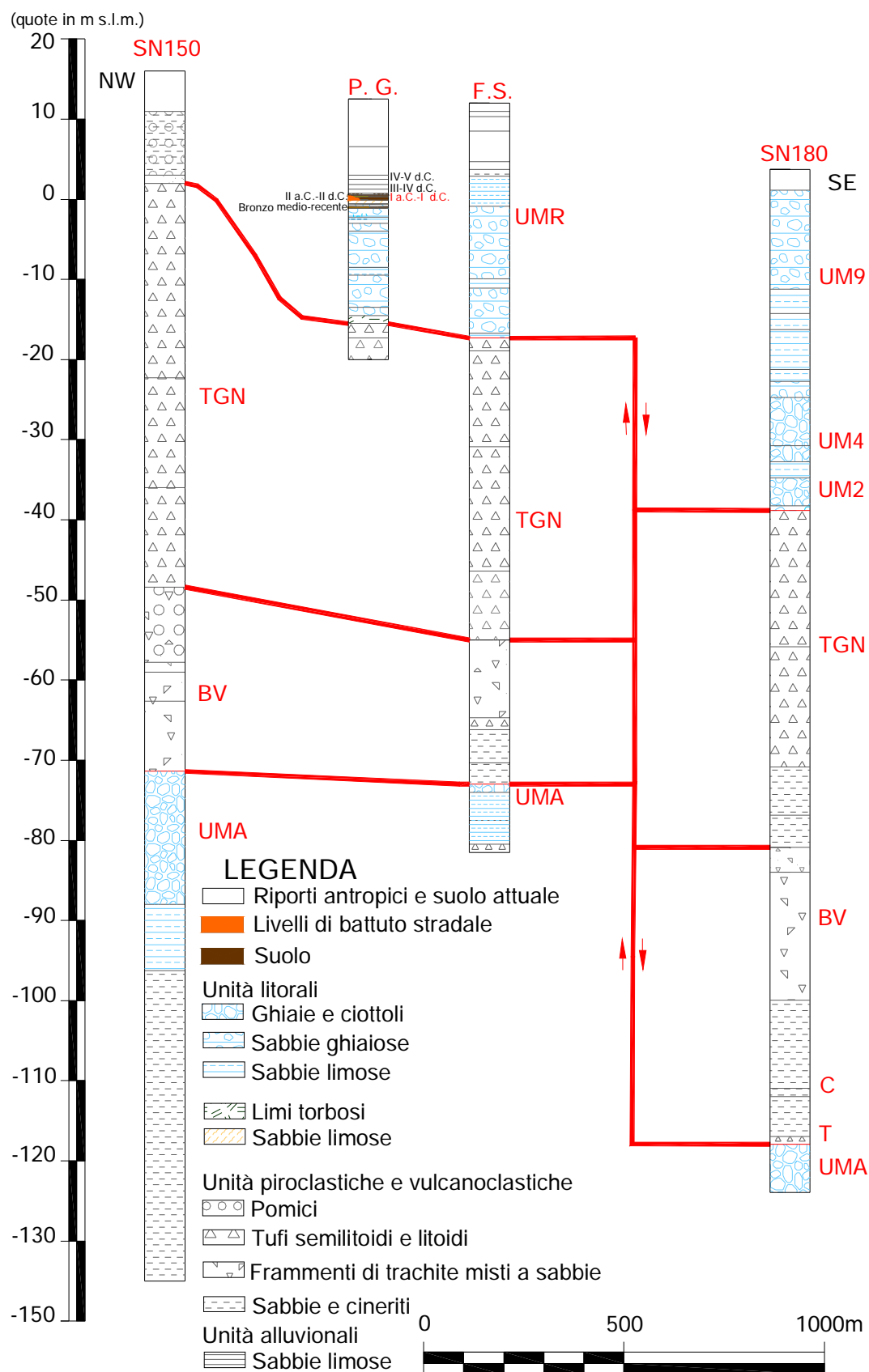
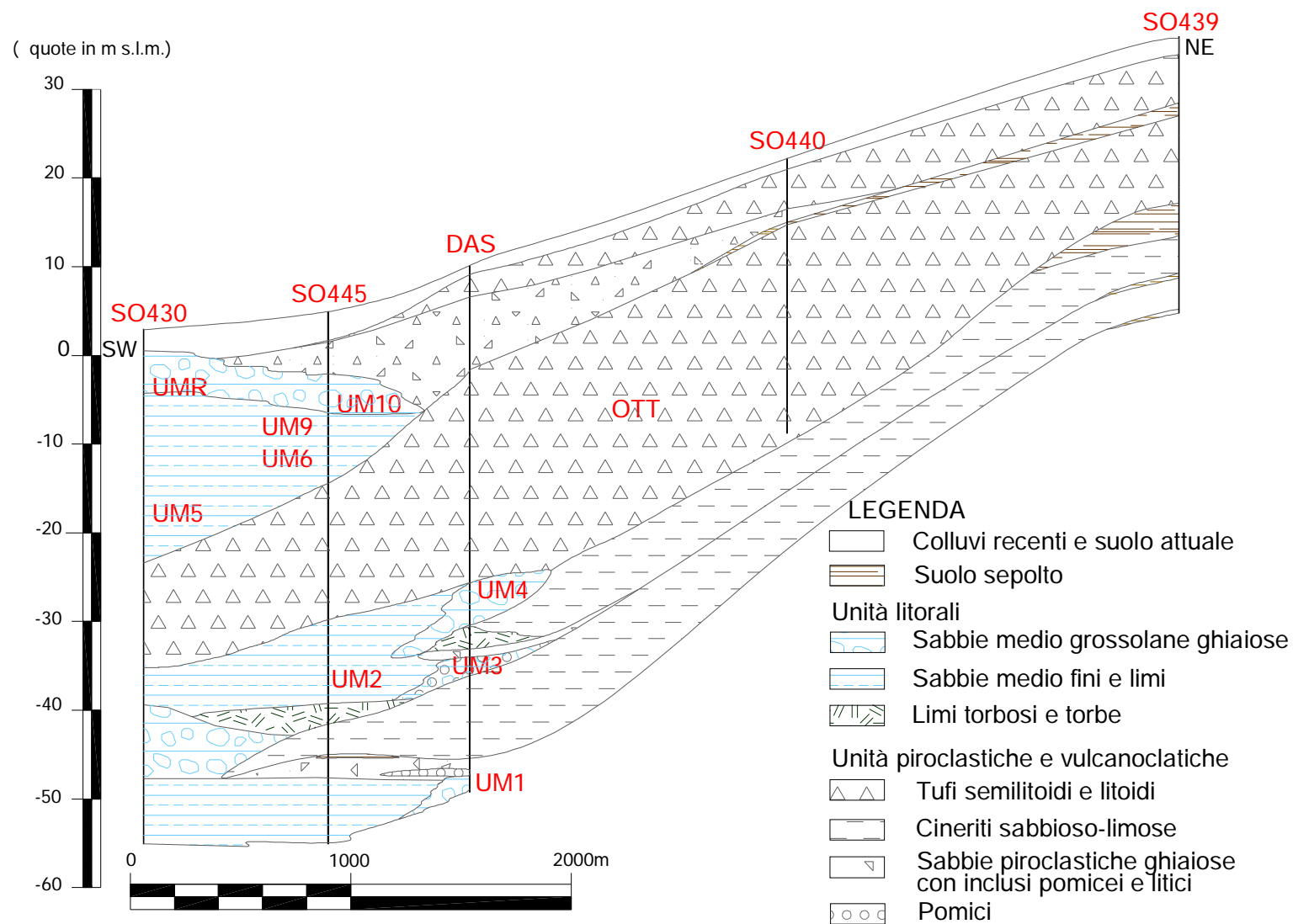


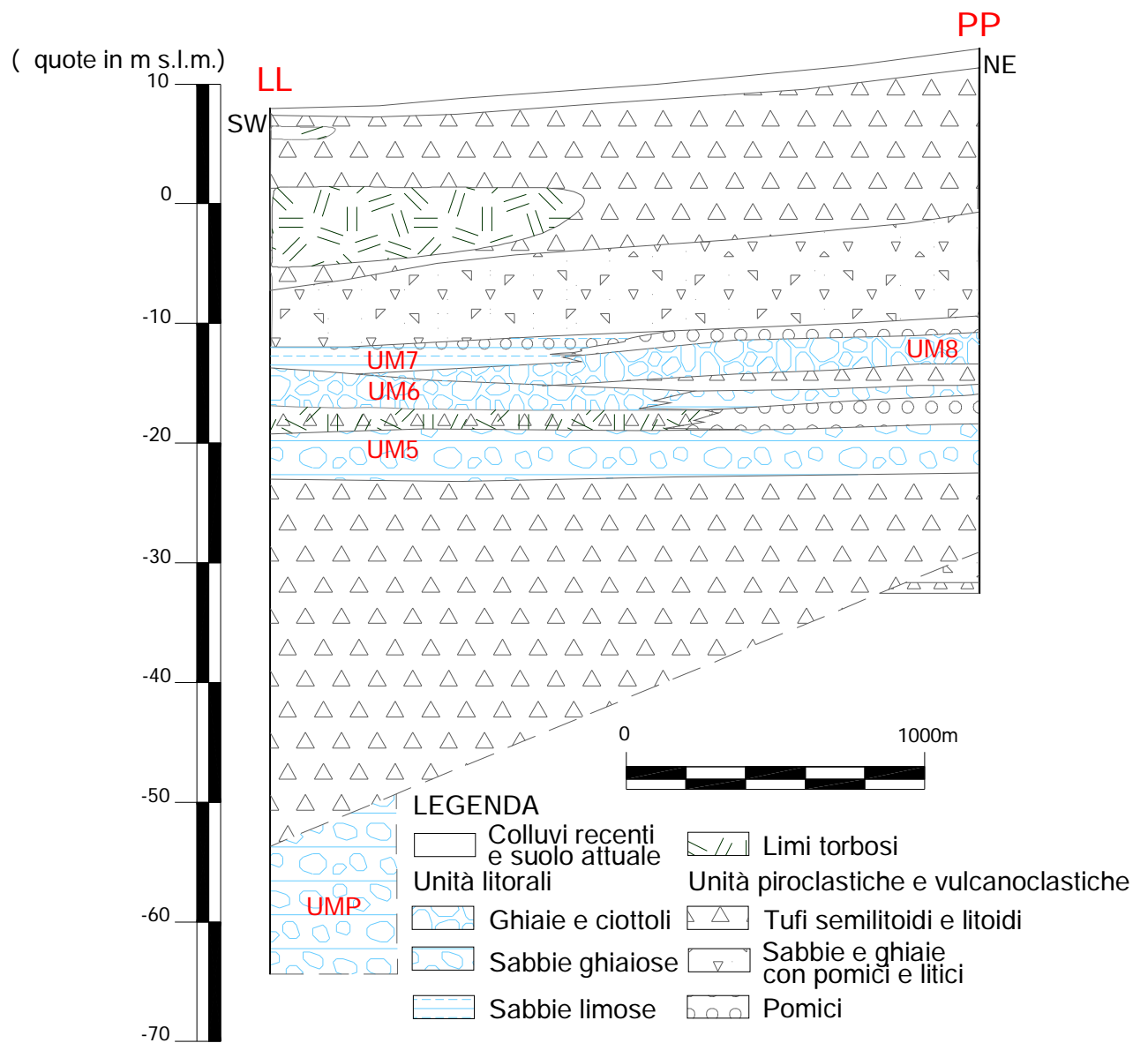
Fig. 7.2/A Ricostruzione dell'andamento del golfo e della distribuzione degli ambienti di acquitrino nei diversi momenti di evoluzione della Piana del Sebeto, nel corso dell'Olocene



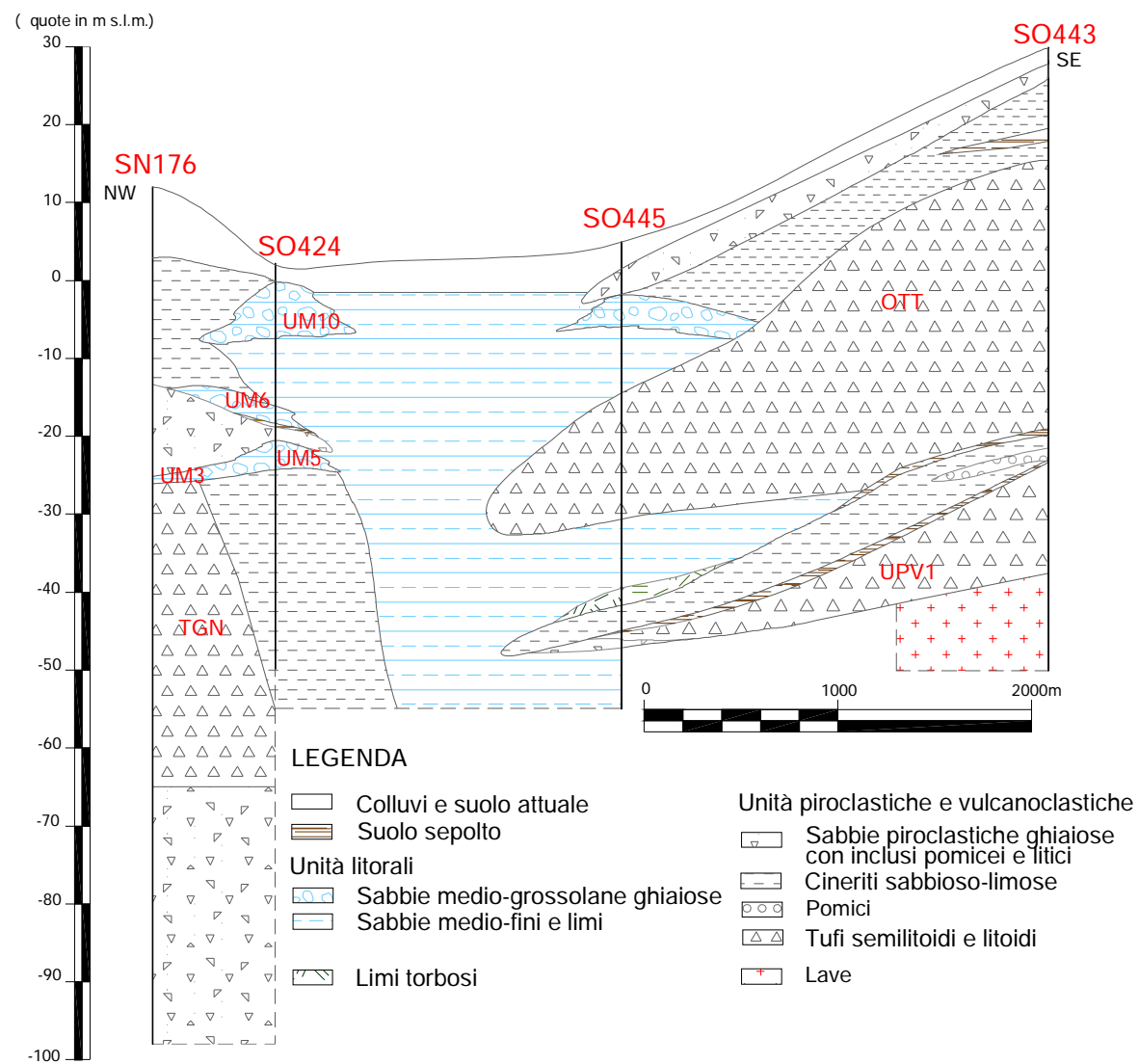
Sezione 1, ubicazione in fig. 7.1



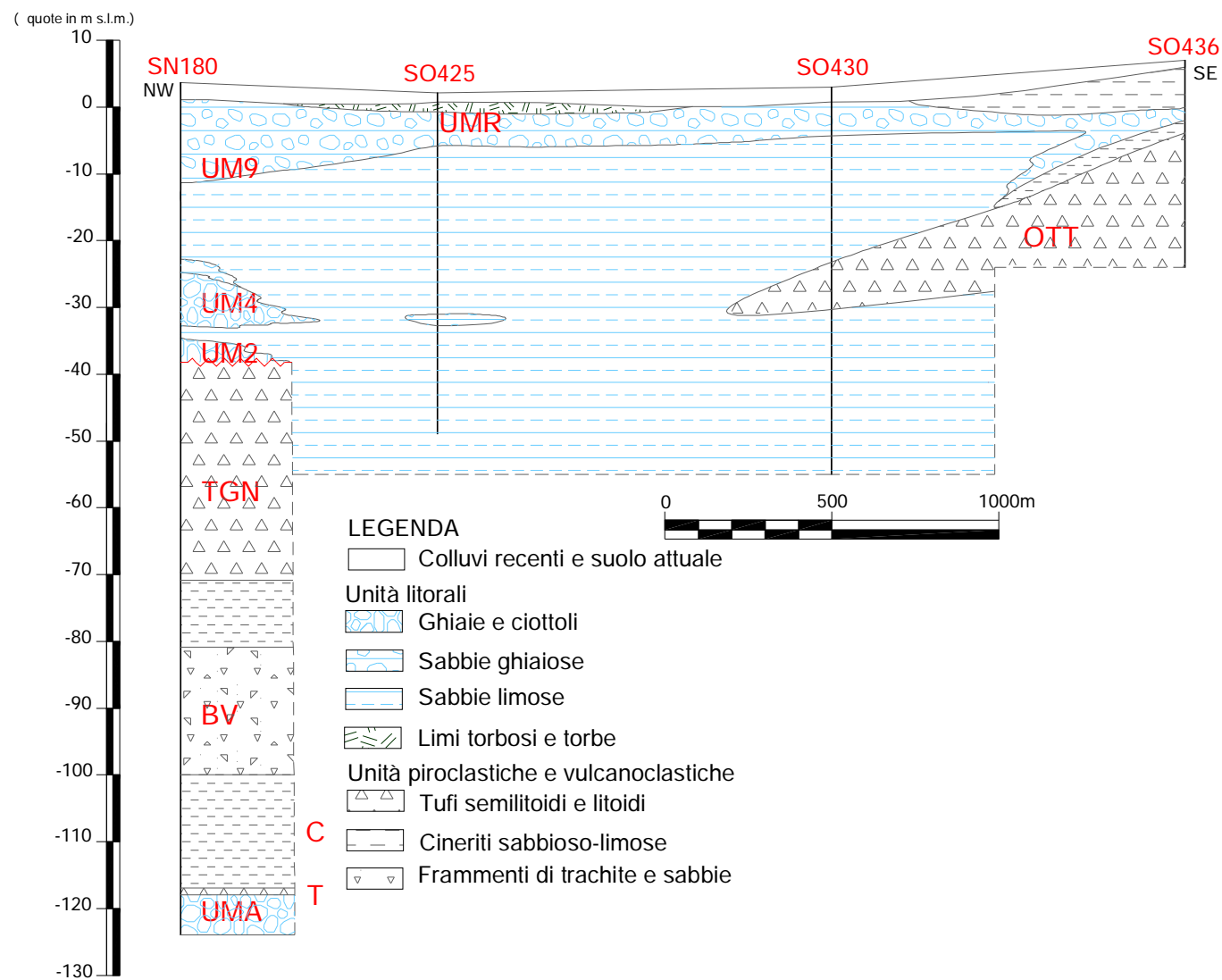
Sezione 2, ubicazione in Fig. 7.1



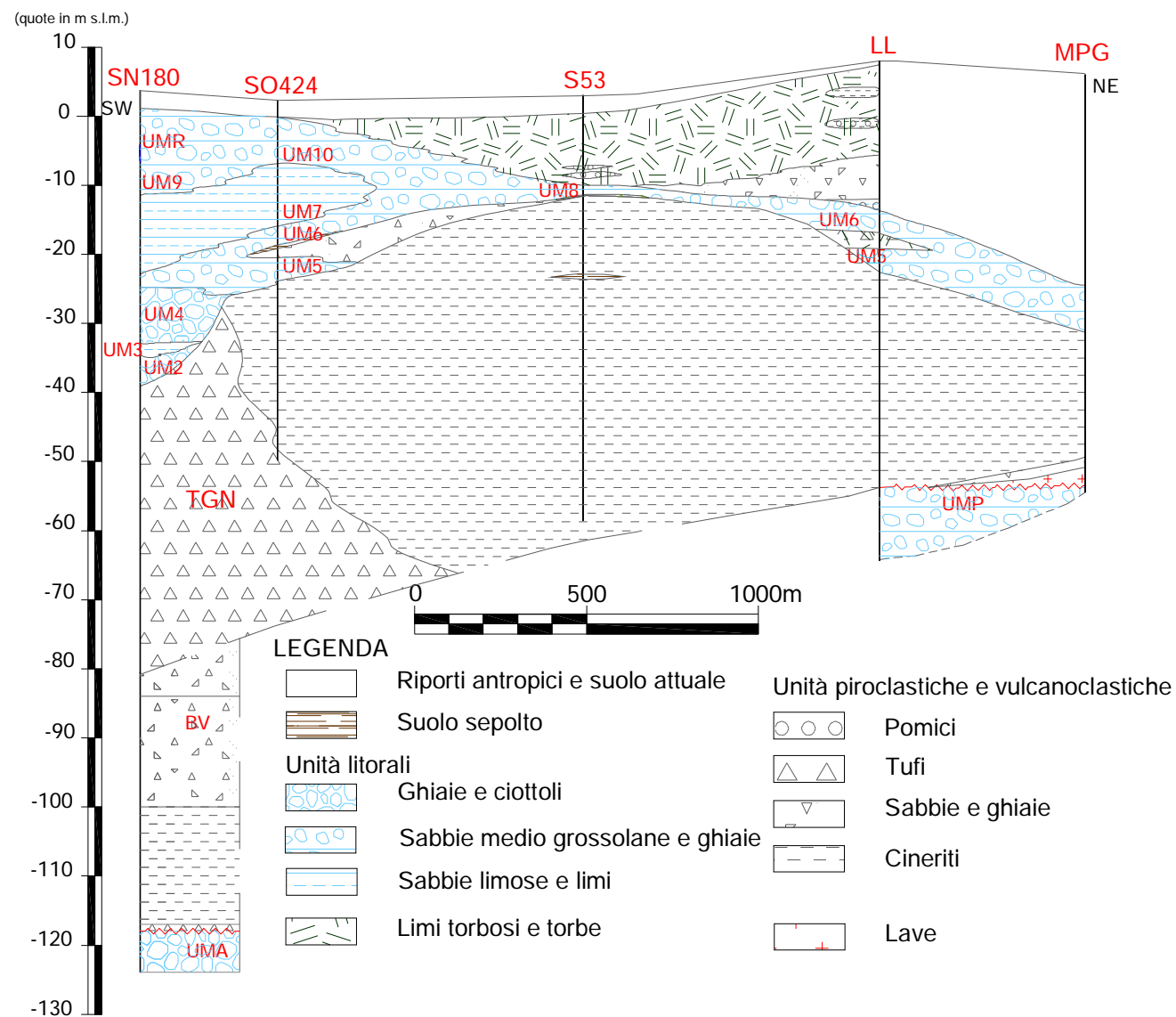
Sezione 3, ubicazione in Fig. 7.1



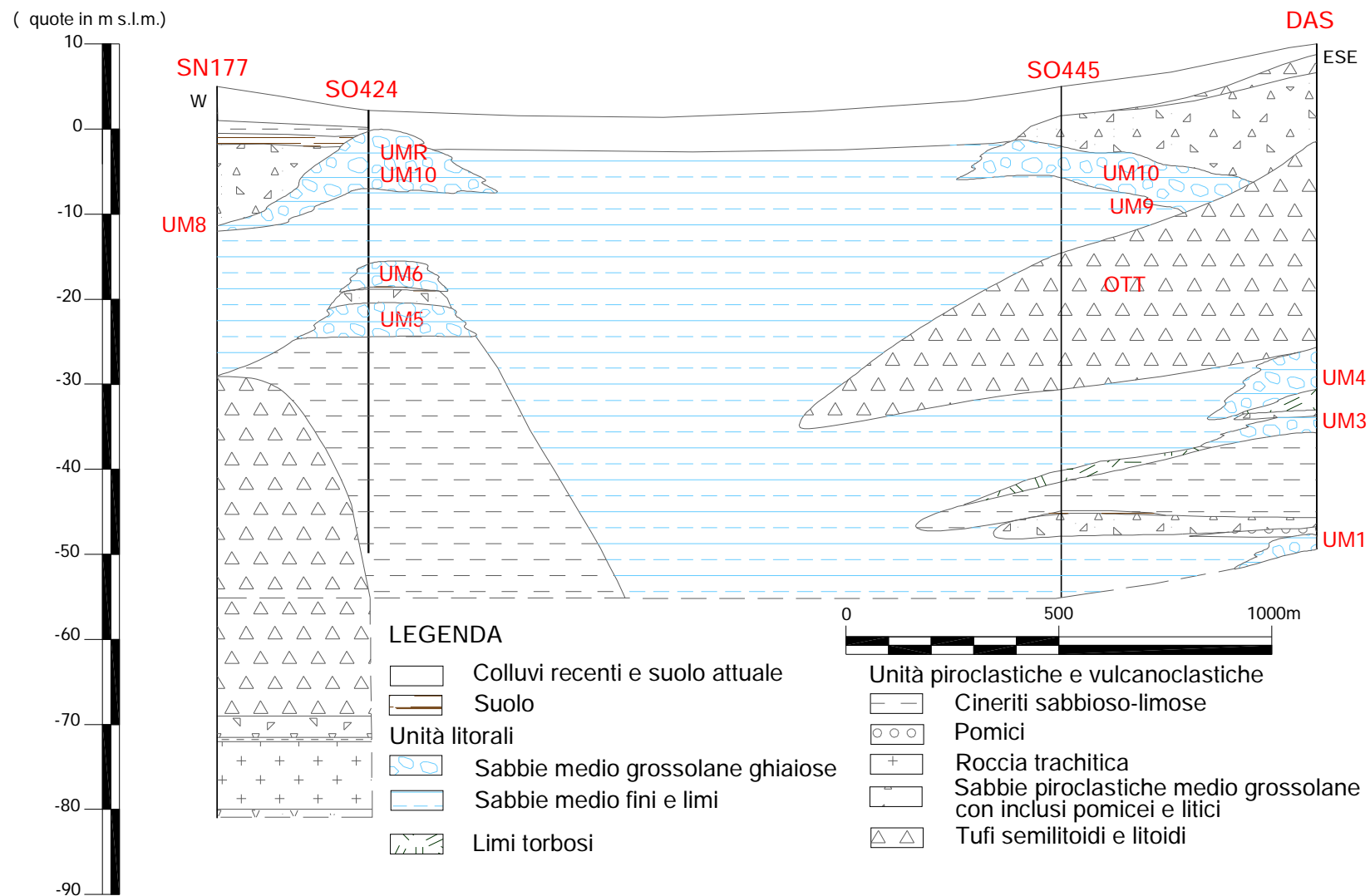
Sezione 4, ubicazione in Fig. 7.1



Sezione 5, ubicazione in Fig. 7.1



Sezione 6, ubicazione in Fig. 7.1



Sezione 7, ubicazione in Fig. 7.1

8- GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DEL LITORALE VESUVIANO

Questo capitolo nasce allo scopo di fornire i necessari elementi geologici, geomorfologici ed archeologici di correlazione tra i diversi settori della costa vesuviana, compresi tra la Piana del Fiume Sebeto e l'antica *Stabiae*, ai quali sono dedicati i prossimi capitoli.

8.1 PRECEDENTI CONOSCENZE

Il paragrafo esamina in dettaglio i dati geologici ed archeologici relativi al fronte W del Vesuvio, nel tentativo di ricavare gli indispensabili limiti geografici e cronologici utili alla ricostruzione della morfologia costiera e dell'andamento della linea di costa in epoca romana.

Questa ricostruzione, oggetto di precedenti studi, considera le intrinseche relazioni tra le strutture edilizie di epoca romana e gli eventi ed i prodotti eruttivi del Somma-Vesuvio, su cui esse insistono e che ne hanno provocato la distruzione e le hanno seppellite. Le relazioni suddette sono progressivamente emerse da ampie ricerche interdisciplinari, di tipo archeologico, geologico e vulcanologico condotte lungo il litorale vesuviano compreso tra le Piane costiere dei fiumi Sarno e Sebeto (Di Girolamo, 1970; Cinque & Russo, 1986, Cinque, 1991, Albore Livadie et al., 1990; Funari, 1994; Pescatore et al., 1991-1999; De Pippo et al., 1994; Golser et al., 1990; Pagano, 1996; Pagano et al., 1997; Rolandi & Russo 1986).

Esse ne hanno complessivamente evidenziato l'evoluzione nel corso del Pleistocene superiore e dell'Olocene.

Una relazione analoga, ma che considera come secondo termine il livello marino di epoca romana, va necessariamente legata alla precedente; essa analizza i dati eustatici più recenti, emersi lungo le coste dell'Italia centro-meridionale, utilizzando come indicatori anche le strutture legate al mare, e

tra gli altri gli impianti di acquacoltura, presenti in numerose ville d'*otium* del litorale.

Diversi gli studi che, avvalendosi non solo di un rilevamento superficiale di dettaglio, ma anche di immersioni subacquee ed acquisizioni strumentali di dati batimetrici, hanno contribuito a dettagliare la conformazione geologica e geomorfologica del litorale, emerso e sommerso, che costituisce il fronte W e SW del piedimonte del Somma-Vesuvio (Di Girolamo, 1970, De Pippo et al., 1994, Golser et al., 1990; Pagano, 1996; Pagano et al., 1997 ; Rolandi & Russo, 1986; Cinque & Russo, 1986).

De Pippo et al. (1994) descrivono l'assetto geologico e geomorfologico della costa vesuviana che si estende dal porto di Torre Annunziata a quello di S. Giovanni a Teduccio, esaminando anche le morfologie sommerse, nel tentativo di riconoscere le tracce della linea di costa di epoca romana. Gli autori procedono ad un rilevamento di dettaglio del fondale, fino ad una profondità di circa 20m, ricostruendo la topografia sommersa ed una serie di profili morfo-batimetrici. Un primo elemento morfologico che essi sottolineano è rappresentato dalla pendenza di questo tratto di litorale, che tronca a circa 20m il profilo dell'edificio vulcanico, evidenziando che l'evoluzione del settore costiero è riconducibile all'azione erosiva del mare. La costa che essi esaminano si allunga in direzione ENE-WSW da Torre Annunziata a Torre Scassata ed in direzione NW-SE fino a S. Giovanni a Teduccio (Fig.8.1). Essa è formata da alternanze di unità laviche e piroclastiche, organizzate in sequenze verticali ed orizzontali, con eteropie e sovrapposizioni laterali. Il suo profilo di erosione appare generalmente rettilineo; le articolazioni locali sono ricondotte, dagli autori, all'entrata in mare di alcune colate di età storica, che hanno indotto anche la formazione di faraglioni (Torre Scassata). Come indicato già da Di Girolamo (1970) la configurazione del litorale in questo segmento può essere attribuita prevalentemente al sopraggiungere dei prodotti di attività vulcanica di età

alto-medievale e recente, che hanno indotto l'avanzamento della linea di costa anche di diverse centinaia di metri. De Pippo et al. (1994) segnalano inoltre la presenza di piccole spiagge, sabbiose e ciottolose, spesso di tipo *pocket beach*, nelle insenature al piede delle falesie laviche o nei settori costieri caratterizzati da affioramento di prodotti piroclastici.

Alle piroclastiti ed alle lave che formano il litorale si alternano spesso unità vulcanoclastiche, riconducibili a processi alluvionali, e suoli sepolti, a loro volta da unità vulcaniche, la cui geometria delinea paesaggi erosionali non più evidenti. De Pippo et al. (1994) fanno riferimento, a tale proposito, alle morfologie vallive descritte da Rolandi & Russo (1986), lungo il litorale di Torre del Greco, raccordate ad un livello di base ricostruibile al di sotto di quello odierno e posto verso il largo. Essi segnalano, inoltre, la presenza, lungo la fascia costiera, degli sbocchi delle aste torrentizie che dissecano il versante del vulcano retrostante. Le valli hanno generalmente un profilo trasversale a “V” stretta che incide completamente la falesia, nei settori a componente piroclastica o ai margini delle colate. In riferimento alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche della costa sommersa, fino a circa 20m di profondità, dalle indagini condotte da De Pippo et al. (1994) emerge che l'andamento delle isobate disegna la morfologia del pendio vulcanico del Somma-Vesuvio. La fascia di raccordo tra la parte emersa del vulcano e quella sommersa mostra brusche variazioni di pendenza, ove sono presenti litotipi vulcanici litoidi, e pendenze deboli nei settori, di limitata estensione, caratterizzati dalla presenza di un litorale sabbioso. De Pippo et al. (1994) sottolineano inoltre che la spiaggia sommersa evidenzia caratteri variabili in funzione delle differenze litologiche e morfologiche della costa, ma anche per effetto di fenomeni erosivo-deposizionali e vulcano-tettonici. Essi indicano la presenza di zone di fondo roccioso, in corrispondenza delle falesie tagliate in piroclastiti e lave, fino a 10m circa di profondità, e zone più regolari in corrispondenza di spiagge sommerse a

granulometria ciottoloso-sabbiosa, fino a circa -20m. La generale presenza di una coltre sabbiosa, a diverso spessore, funge da elemento livellatore del substrato piroclastico e lavico di età compresa nell'intervallo pre 79d.C.-1794. Gli autori sottolineano anche gli effetti delle opere antropiche di difesa litoranee quali porti, canali di drenaggio, sbancamenti, muri di contenimento in termini di processi di accumulo e di erosione dei sedimenti di fondo mobile nei primi 10m di profondità (Torre Scassata, Torre Bassano, Torre del Greco-Porto, Scogli della Favorita, Granatello ecc.).

Si adotterà di seguito la suddivisione in settori del litorale in esame proposta da De Pippo et al. (1994) procedendo alla disamina delle caratteristiche specifiche di ciascuno di essi attraverso l'analisi dei dati desunti dagli studi disponibili.

8.1.1 Settore compreso tra il porto di Torre Annunziata e Torre Scassata

Questo settore evidenzia una morfologia articolata e risulta formato da alternanze di piroclastiti e paleosuoli di età compresa nell'intervallo pre-79d.C.-alto medioevo, con al tetto la colata del 1631. La falesia con altezze comprese tra 10 e 22m è una falesia morta a ridosso del porto di Torre Annunziata, ove è presente una spiaggia ampia circa 100m. La presenza, lungo il litorale, di strutture termali e ville marittime datate al I sec. d.C. (Cinque & Russo 1986), induce De Pippo et al. (1994) ad ipotizzare che la linea di costa romana non fosse molto distante dalla suddetta falesia.

La discontinuità negli affioramenti delle piroclastiti dell'eruzione di Pompei lungo il litorale è giustificata con la presenza nel paesaggio antecedente l'eruzione, di ampie depressioni vallive con recapito a qualche metro sotto il livello odierno, non sempre evidenti in superficie (De Pippo et al. 1994). Gli stessi autori descrivono la falesia morta ad E di Lido Azzurro che risulta formata dall'unità vulcanoclastica alluvionale, attribuita

da Rolandi & Russo (1989) all'eruzione del 472d.C. La falesia ridiventa attiva fino a Villa Filangieri, da dove prosegue con un'altezza di 20m, questa volta tagliata nelle lave di età alto-medievale di cui sono visibili il fronte di ingresso in mare e le strutture da raffreddamento rapido (Rolandi & Russo, 1989). De Pippo et al. (1994) schematizzano l'evoluzione della falesia in questo settore, a partire dalla fase antecedente l'eruzione di Pompei, in cui essa incide i depositi piroclastici sui quali insistono i ruderi romani locali. Una rapida progradazione della linea di costa sarebbe avvenuta per effetto dell'eruzione del 79d.C., un nuovo episodio di erosione è datato al Medioevo e la successiva progradazione sarebbe effetto del sopraggiungere delle colate laviche di età alto-medievale. La falesia attuale, che si colloca in posizione intermedia tra quella romana e la medievale, incide i depositi del 79d.C. e le colate medievali.

Lirer et al. (2001) analizzando i depositi vulcanoclastici affioranti lungo la falesia da Lido Azzurro a Villa Filangieri, di età post 79d.C. e coperti dai prodotti dell'attività medievale, ne sottolineano il contatto erosionale con i sottostanti depositi da *surge* dell'eruzione di Pompei. I depositi vulcanoclastici di tipo *lahar* riempiono, nella zona di Torre Annunziata, una paleovalle con asse in direzione NS che taglia sia i depositi del 79d.C. che quelli piroclastici di età precedente.

Nel settore in esame De Pippo et al. (1994) indicano la presenza di scogli, anche di dimensioni considerevoli, tra i quali quello che ospita il rudere di torre Scassata di età aragonese (XVI sec.), e di piccole spiagge ciottolose del tipo descritto. In questo settore i fondali, con pendenze medie del 2.4%, si presentano sabbiosi ed a morfologia dolce, in corrispondenza del Porto di Torre Annunziata. La morfologia diventa più articolata, verso W e NW per la presenza di lave di età medievale, con scarpate sub verticali, e che affiorano disegnando scogli (di Prota). A circa -3.4m De Pippo et al. (1994)

segnalano anche la presenza di un'incisione valliva ampia qualche decina di m. Il fondale diventa sabbioso verso il largo, in direzione S e SE.

8.1.2 SETTORE TRA TORRE SCASSATA E TORRE BASSANO

La falesia da Torre Scassata (XVI sec.) a S. Maria la Bruna è modellata nelle colate alto-medievali, e nella colata del 1631 fino a Lido Incantesimo. Caratteristica la presenza di scogli e spiagge ciottolose; mancano, però, in affioramento i prodotti del 79d.C. Da Lido Incantesimo a Torre Bassano affiorano prodotti piroclastici e vulcanoclastici di età post 79d.C. e la costa diventa bassa e sabbiosa.

La morfologia del fondale in questo settore mostra pendenze medie tra 2.3 e 2.9%; essa è condizionata dal protendimento a mare della colata di età medievale, fino a circa 4.2m di profondità. Nei pressi di Torre Scassata De Pippo et al. (1994) segnalano, lungo la piattaforma costiera, il prolungamento di una depressione valliva subaerea, riempita da depositi ciottoloso-sabbiosi, che si allunga tra due differenti colate di età medievale, come evidenzia anche il profilo batimetrico che essi tracciano parallelamente alla costa. In corrispondenza della Stazione Ferroviaria di S. Maria la Bruna essi indicano la presenza di un segmento di litorale sommerso a granulometria sabbiosa, delimitato a SE dalle colate medievali ed a NW da quella del 1631. Questo segmento attesta la presenza, a 4m di profondità, di bancate cineritiche, spesse, che essi riconducono all'eruzione di Pompei; la mancanza di prodotti coevi sul litorale emerso consente agli autori importanti riflessioni sull'andamento della linea di costa romana, presumibilmente più esterno, e sugli effetti di arretramento successivo ricostruibili per questo settore.

Golser et al. (1990) e Pagano (1996), esaminando lo stesso settore, del quale descrivono anche la morfologia, indicano il ritrovamento di un pavimento a mosaico di età romana in località Villa Inglese a NW di Torre

Scassata (L fig. 8.1) a 23m dall'attuale linea di costa ed a 4.2m di profondità. Il pavimento, attraverso una serie di confronti dei motivi decorativi con elementi analoghi presenti nelle strutture romane della vicina Ercolano, è datato tra la seconda metà del I sec. a.C. ed il I sec. d.C. in quanto coperto dai materiali vulcanici ricondotti all'eruzione di Pompei, erosi dal mare. Gli autori riconducono la quota attuale del ritrovamento agli effetti di subsidenza di questo settore, secondo un asse trasversale alla costa.

Quest'asse individua verso mare un allineamento di importanti lineamenti tettonici (Milia, 2003) e verso terra un allineamento di bocche eruttive (Viulo, Fossamonaca, Bocche del 1760)

Purtroppo la validità di questo dato e le considerazioni che se ne possono trarre sono rese dubbie da una smentita circa la reale collocazione geografica e la datazione del mosaico indicato da Golser et al. (1990) e Pagano (1996). Gianfrotta (1998) riconduce, infatti, il mosaico ad un contesto molto diverso, una *domus* della zona del *Portus Iulius*, grande complesso portuale sommerso in prossimità di Pozzuoli e lo data non alla prima metà del I sec. d.C., ma a circa un secolo e mezzo prima.

Procedendo in direzione NW, fino a Torre Bassano, il fondale risulta formato, secondo De Pippo et al. (1994) da lave e detriti lavici che si alternano a sabbie, fino a -10m circa, oltre la quale è a prevalente granulometria sabbiosa. Esso diventa sabbioso ed a morfologia regolare, fino a 20m di profondità, procedendo verso Torre Bassano.

8.1.3 SETTORE TRA TORRE BASSANO ED IL PORTO DI TORRE DEL GRECO

Questo settore è caratterizzato da una falesia alta circa 20m, ad eccezione della zona portuale ove raggiunge i 10m circa (De Pippo et al. 1994). Dalla Torre Bassano (1563-1570) verso NW, per 150m circa, la falesia è tagliata in depositi vulcanoclastici di età preistorica, coperti da piroclastiti e

paleosuoli di età romana e medievale. Su questi ultimi poggia la torre, alla cui base Di Girolamo (1970) segnala la presenza delle lave del 1631 che rileva anche a Ponte Riveccio. Secondo Formicola et al., (1990), la colata lavica presente alla base della torre e le piroclastiti laminate e le scorie da attività stromboliana interposte tra la colata ed i prodotti del 79d.C., sono da retrodatare al XII sec. Gli stessi autori riconducono all'eruzione del 1631 le piroclastiti laminate presenti al tetto della colata lavica.

Per i successivi 650m la falesia attiva incide prodotti eruttivi locali di età preistorica. Questi ultimi sono analizzati in dettaglio da Di Girolamo (1970) su un fronte di circa 1Km. La formazione emergente a circa 100m da Torre Bassano, per una lunghezza di 15m circa ed uno spessore di 4-5m, è descritta come formata da una breccia esplosiva, a tessitura caotica, con scorie, fino a 50cm di diametro, ceneri e rari frammenti lavici. La breccia poggia su un'unità lavica la cui parte emergente mostra un andamento lenticolare convesso. La lava è descritta dal Di Girolamo (1970) come afanitica o con sporadici fenocristalli, a composizione tefritico-leucitico-fonolitica, fratturata e che forma apofisi nella stessa breccia. Negli altri tre affioramenti, rilevati lungo il litorale verso NW, diminuisce lo spessore emergente e l'autore osserva progressivamente i soli livelli di breccia incoerente. In località Ponte Riveccio alla base delle strutture della Terma-Ginnasio (I in fig. 8.1) Di Girolamo (1970) descrive anche tre paleosuoli, formati da cineriti humificate, di colore avana nella parte alta, giallastri alla base, e tracce di un'unità riconducibile ad un'eruzione pliniana, tra il secondo ed il terzo paleosuolo. Alla base dell'affioramento e per circa 1m, emerge poi la breccia incoerente ed uno spuntone lavico della formazione locale.

Di Girolamo (1970) sottolinea che tali ultimi prodotti documentano un'attività vulcanica, di una o più bocche eruttive locali o riconducibili ad emissioni lungo una frattura. Questa manifestazione si colloca in una zona

cosiddetta “fragile” del vulcano come attesta la presenza del cono laterale, di età preistorica dei Camaldoli di Torre del Greco e le bocche laterali, degli ultimi tre secoli e di età preistorica nell’area vulcanica retrostante ai comuni di Torre del greco e Torre Annunziata. L’autore ricordando che le strutture tettoniche del substrato vesuviano sono comprese in due sistemi di fratture con andamento appenninico ed antiappenninico ipotizza che questi sistemi di faglie possano manifestarsi con particolare evidenza nel settore SW del vulcano, sede della zona fragile e delle manifestazioni ad essa connesse.

La falesia costiera taglia poi, fino al cimitero di Torre del Greco, i prodotti da flusso del 79d.C., talvolta ricoperti da vulcanoclastiti di età moderna e dalle colate del 1805. Questo tratto costiero, protetto da una spiaggia stretta e da scogliere, è caratterizzato dalla presenza di resti archeologici emersi e sommersi di età romana (De Pippo et al. 1994). In località Ponte Riveccio (fig. 8.1) le strutture di epoca romana ancora oggi visibili sono relative ad una villa che si estendeva su un fronte di almeno 300m, la quale mostra verso mare le strutture terrazzate su tre livelli della cosiddetta “Terma–Ginnasio”, parte di un muro un calcestruzzo, altri elementi di muratura in crollo e travi lignee (I in fig. 8.1); verso terra, oltre la linea ferroviaria, si conservano resti di un calidario (Novi, 1995-1998; Golser et al., 1990).

Nel tratto compreso tra Torre Bassano ed il cimitero di Torre del Greco Di Girolamo (1970), Rolandi & Russo, (1986) e Formicola et al., (1990) indicano la presenza di prodotti di età antecedente l’eruzione di Pompei, soggiacenti la Villa Sora o Villa Julia imperatoria, a sua volta seppellita dai prodotti del 79d.C. che raggiungono, in più punti spessori di 10m. I prodotti più antichi della successione, di età pre 79d.C., sono rappresentati, come descrivono gli autori, da tre unità da flusso piroclastico, separate da superfici di erosione. L’unità basale, ricondotta ad un *pyroclastic flow*, appare densa ed include legni carbonizzati e scorie scure schiacciate e

saldate, il che riconduce ad elevate temperature di messa in posto. Alla stessa tipologia viene attribuita l'unità intermedia, prevalentemente cineritica e con inclusi litici di diverse dimensioni. Ad un *pyroclastic surge* gli autori rimandano, invece, l'unità sommitale, caratterizzata da stratificazione incrociata. Questa successione si assottiglia lateralmente passando ai termini dell'eruzione di Pompei. Il passaggio è descritto da Formicola et al. (1990) come particolarmente evidente nell'area retrostante la strutture romane di Villa Sora, ove la successione pre eruzione di Pompei ed i prodotti di quest'ultima risultano separati da una superficie di erosione e dagli stessi ruderi. Anche alla base della struttura della vicina Terma–Ginnasio sono stati osservati prodotti piroclastici, *pumice–ash flow* e livelli da *fall*, alternati a paleosuoli, già descritti da Di Girolamo, (1970), al tetto della breccia locale. Queste unità trovano un plausibile termine di confronto nei depositi tufacei che inglobano, in parte, o sulla cui superficie giacciono i reperti romani rinvenuti da Golser et al (1990) sul fondale antistante. L'analisi dei prodotti dell'eruzione di Pompei in località Cimitero–Torre Bassano consente a Formicola et al. (1990) interessanti osservazioni sulla morfologia dell'area antecedente l'eruzione. Le unità vulcaniche che ricoprono le strutture della Villa Sora e della Terma–Ginnasio sono rappresentate da un deposito basale da *pyroclastic flow*, cineritico, massivo e caotico, con pomici, grossi clasti e frammenti di edilizia romana inclusi. Questo deposito è coperto da un'unità da *pyroclastic surge*, caratteristicamente laminato e formato da ceneri e lapilli con pisooliti diffuse. Considerando gli spessori dell'unità da flusso e la posizione delle strutture romane Formicola et al. (1990) ricostruiscono l'esistenza di una piccola valle, per altro già indicata da Rolandi & Russo (1986), al cui interno fu realizzata la Terma–Ginnasio, in parte ubicata sul margine dell'incisione. Gli autori ipotizzano un'analogia collocazione topografica per la Villa Sora, parzialmente distrutta, come la vicina

struttura termale, dal flusso piroclastico legato all'eruzione che, incanalatosi nella valle, la riempie appianando le articolazioni del paesaggio. Parzialmente indenni in questa prima fase eruttiva le parti delle strutture ubicate topograficamente più in alto, poi danneggiate e seppellite dal *surge* successivo.

La falesia morta si estende per qualche centinaio di metri ed oltre il cimitero e risulta formata dalle piroclastiti da flusso di età pre 79d.C. (Rolandi & Russo 1986). Un tratto di falesia ancora attiva, tagliata nella colata del 1974, precede la zona portuale di Torre del Greco; questa colata riconosciuta da Di Girolamo (1970) lungo gran parte del litorale di quest'ultima cittadina, avanzando in mare per oltre 150m fino ad 8-10m di profondità, ridisegna il profilo della costa. Lungo il litorale a NW di Torre del Greco Di Girolamo (1970) segnala lave datate al 1631 in località Calastro e Scogli della Scala.

Il fondale antistante il settore in esame, con pendenze medie di 2-3%, fino a -20m circa, è formato, secondo De Pippo et al. (1994), da uno strato sabbioso sottile, mentre più al largo, tra -4 e -9m circa, dalle lave preistoriche locali, che formano scarpate e dossi di 1-2m.

Nell'area prospiciente i ruderi della Terma-Ginnasio, in località Ponte Riveccio, già dall'800 erano segnalati ruderi di età romana (Novi 1885, 1895, 1898).

Le immersioni effettuate da Golser et al. (1990) consentono un'accurata descrizione della morfologia del fondale in un'area di circa 1410mq, fino all'isobata dei -5m, a circa 358m dalla costa. Gli autori descrivono, fino a 2m di profondità, un fondale sabbioso, con pendenza debole e caratterizzato da sorgenti di acque mineralizzate. Il fondale dai 3 ai 5m diviene sub pianeggiante e risulta modellato in depositi tufacei di colore grigio ricoperti da circa 2m di depositi da colata piroclastica dell'eruzione di Pompei, erosi. Questo fondale, osservato a circa 100m dalla costa, viene

descritto con ciottoli grossolani e solo localmente sabbioso. I clasti sub sferici ed appiattiti fortemente poligenici, da alcuni a diversi cm di dimensione, sono formati da elementi lavici, tufacei, frammenti di edilizia romana e marmi. Questo fondale restituisce gran parte dei reperti archeologici osservati. La parte più prossima alla costa attesta la presenza di frammenti di marmo e, tra i 90 ed i 110m al largo, a 3m di profondità, la presenza di due pezzi di modanatura in lava, di epoca incerta (A e B in fig. 8.1). A 115m dalla costa ed a 3.5m di profondità Golser et al. (1990) indicano due tratti di muri in opera cementizia perpendicolari ai muri di terrazzamento della Terma–Ginnasio (C e D in fig. 8.1); alla stessa profondità, a 137m dalla costa, viene segnalato un ulteriore tratto di muro (E in fig. 8.1). A 4m di profondità ed a 196m dalla costa vengono osservati altri due blocchi architettonici in lava, uno dei quali formante due gradini; nel gradino inferiore è tagliata una canaletta (F in fig. 8.1).

A 216m dalla costa e ad una profondità di 4.5m gli autori segnalano il ritrovamento nel fondale in tufo, di un tombino in cocciopesto di forma approssimativamente quadrata, connesso ipoteticamente ad una fognatura della villa (G in fig. 8.1). Il ritrovamento più esterno a 247m dalla costa ed a 5m di profondità è relativo a quattro blocchi rettangolari in marmo, con disposizione a croce, con fori per grappe e sgrossature ai lati (H i fig.8.1), ricondotti ipoteticamente ad uno spiccato di fondazione di un padiglione, un portico o un piccolo tempio, più che a resti di un naufragio.

Golser et al. (1990) in base ai dati raccolti ed quelli relativi alla risalita glacio-eustatica degli ultimi 2000 anni e confrontati con i dati acquisiti per l'area ercolanese e pompeiana (Casertano & Pinna, 1970, Sigurdsson et al 1985, Albore Livadie et al 1990), ipotizzano per questo settore costiero un “sollevamento del livello marino”, dal I sec. d.C. di circa 5m. Indicano inoltre, a supporto di questa ipotesi, che il recapito delle acque dei valloni di erosione fluviale di epoca romana, ricostruiti da Rolandi & Russo (1986)

lungo il litorale di Torre del Greco è al di sotto del livello marino attuale. Essi accettano complessivamente l'ipotesi di una subsidenza vulcano-tettonica post eruttiva dell'area (Sigurdsson et al 1985), definendola non continua, ma innescata dall'eruzione di Pompei, e verificatasi poi in conseguenza delle maggiori eruzioni successive quali quelle dal 472 e del 1631. Per ricostruire l'andamento della linea di costa del I sec. d.C. sottolineano che dall'isobata dei 5m il fondale registra un brusco salto di quota di circa 1m (2.5m in Pagano, 1996) ed un contemporaneo cambiamento in granulometria dei sedimenti con passaggio a sabbie ed a fango, ed un rapido aumento della profondità. Essi collocano la linea di costa romana in corrispondenza del salto di quota e del cambiamento in granulometria, al limite esterno dell'area che include i ritrovamenti descritti. Il fondale ciottoloso che caratterizza questo settore non è sottoposto all'azione diretta del moto ondoso e lontano da possibili aree sorgenti di questa tipologia e taglia di sedimenti; queste osservazioni inducono Golser et al. (1990) ad interpretarlo come un deposito di spiaggia fossile o un "lag" di base di un evento ingressivo di età successiva al 79d.C., con effetti distruttivi e di sommersione delle strutture ancora visibili dopo l'eruzione.

Anche De Pippo et al. (1994) riconoscono, sul fondale antistante la Terma-Ginnasio (I in fig. 8.1), evidenze della linea di riva di epoca romana in una spiaggia sommersa, alla profondità di 4.30m circa, formata da ciottoli lavici, ben arrotondati, da 5 a 20cm circa di diametro. Significativa la presenza, unicamente in questa località, di un livello bioclastico cementato, ad *Ostrea edulis* (Linneo) ed *Halotis lamellosa* Lamark, interpretato come indicatore della paleolinea di riva. I ciottoli di età pre 79d.C., sono cementati a formare una *beach rock*, sulla quale gli autori indicano la presenza di frammenti di materiale fittile, di un'anfora romana, di marmi in forma di ciottoli appiattiti di dimensioni da 4 a 20cm.

8.1.4 SETTORE TRA IL PORTO DI TORRE DEL GRECO E QUELLO DI PORTICI (GRANATELLO)

La falesia raggiunge, in questo tratto, altezze comprese tra 10 e 20m, e taglia, dopo il porto di Torre del Greco, una colata lavica preistorica per circa 100m. Segue un tratto di costa bassa, probabilmente formato dalle piroclastiti dell'eruzione di Pompei, e poi un tratto di costa alta, incisa nelle colate del 1631. Ad Ercolano De Pippo et al. (1994) indicano che la falesia attiva è tagliata nelle piroclastiti da flusso dell'eruzione di Pompei, poi nelle lave del 1631; queste ultime poco prima del Granatello, articolano la morfologia costiera allungandosi in mare per alcune centinaia di metri. Per l'andamento della linea di costa di epoca romana gli autori rimandano alla ricostruzione di Sigurdsson et al. (1985) (Vedi Cap. 9). La morfologia del fondale di questo settore, con pendenze medie fra il 3 ed il 3.7%, è condizionata generalmente dal protendimento a mare delle colate del 1631, i cui fronti formano talvolta pareti sub verticali la cui altezza supera anche i 2.5m. Oltre questi primi metri il fondale diventa sabbioso, fino a -20m circa.

8.1.5 SETTORE TRA IL GRANATELLO ED IL PORTO DI S. GIOVANNI A TEDUCCIO

La falesia costiera dal Granatello, ove raggiunge i 10m circa di altezza, mostra quote progressivamente decrescenti fino a S. Giovanni, in corrispondenza del porto, ove è alta solo pochi metri; da qui essa si raccorda alla spiaggia della piana del fiume Sebeto (Cap. 7). Dal Granatello alla Stazione ferroviaria di Pietrarsa la falesia attiva incide le piroclastiti da flusso del 79d.C.; taglia poi le lave del 1631 (Rolandi & Russo 1993), fino alla foce del Sebeto, ove passa ad una spiaggia sabbiosa. La morfologia del fondale di questo settore, regolare fino a circa -20m e con pendenze del 2% circa, mostra, come indicano De Pippo et al. (1994), una brusca variazione

nell'area di S. Giovanni, ove ad una prima fascia di sabbie estesa verso SW per 550m circa, segue, tra -9 e -12m, un fondale roccioso, forse di natura lavica, con superfici erosionali tra -12 e -20m, che terminano con una scarpata la cui base è a -33m circa. A tali superfici, che vanno ubicate in corrispondenza della Depressione di Volla, gli autori attribuiscono, anche se solo ipoteticamente, un'origine in ambiente subaereo.

8.1.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I dati geologici ed archeologici raccolti sono riferibili al margine costiero del Somma-Vesuvio che si estende da Torre Annunziata a S. Giovanni a Teduccio.

Questo margine è caratterizzato morfologicamente da un andamento molto rettilineo del piedimonte vulcanico e della costa evidenziato dalla ricostruzione topografica mostrata in (fig. 8.1). L'andamento suddetto è riconducibile all'effetto di faglie NW-SE alcune delle quali messe in evidenza da profili sismici effettuati nell'immediato *offshore* (Milia et al., 1998, 2003).

Ad esso si aggiunge quello della messa in posto di potenti unità vulcaniche e vulcanoclastiche riconducibili alle maggiori eruzioni, almeno degli ultimi 8000 anni, che hanno obliterato, in parte, le articolazioni paleomorfologiche.

La distribuzione di queste unità, ricostruibile dai dati stratigrafici di sottosuolo e dagli affioramenti, sottolinea le locali articolazioni della morfologia vulcanica dovute a processi di erosione subaerea ed a fagliazioni dell'edificio (Cinque et al. 2005).

In dettaglio l'esame dei dati raccolti ha evidenziato non solo gli affioramenti di età più antica, in corrispondenza della costa e delle bocche vulcaniche riconducibili al Somma (unità laviche di età preistorica), ma anche la particolare distribuzione delle unità da flusso piroclastico

dell'eruzione di Pompei (di cui si discuterà in dettaglio nel Cap. 9 per Ercolano) veicolate in corrispondenza dei paleoalvei del Somma (Rolandi & Russo, 1986, Cinque et al., 2005).

Le particolari condizioni morfologiche della costa del Somma-Vesuvio hanno generalmente condizionato anche la distribuzione dei nuclei insediativi di età romana (*Herculaneum* e ritrovamenti lungo il litorale di Torre del Greco).

I dati più significativi per la ricostruzione della linea di costa di epoca romana sono riferibili ai ritrovamenti sommersi lungo il tratto costiero nei pressi di Torre Scassata e Ponte Riveccio. Essi consentono di delinearla avanzata ad W, forse di poche decine di metri nel primo caso, ma di almeno 400m a Ponte Riveccio. Le evidenze geologiche della *beach* sono indicate, in quest'ultimo caso, tra -4 e -5m (Golser et al., 1990; De Pippo et al., 1994), per effetto della subsidenza locale. Quest'ultima viene ricostruita non solo in base a queste quote ma anche a quelle relative ai recapiti costieri della aste vallive che dissecano il piedimonte del Somma, di età pre eruzione di Pompei, e che attualmente si ritrovano sotto il livello del mare. Appaiono interessanti anche le considerazioni formulabili in merito agli effetti di arretramento della linea di costa, fino all'andamento odierno, in corrispondenza delle località specifiche ove sono stati ritrovati i reperti archeologici. Tali effetti, ancora una volta, sono rilevabili a scala locale e sono presumibilmente condizionati dalla distribuzione delle unità piroclastiche e vulcanoclastiche dell'eruzione di Pompei che, come vedremo per Ercolano, non hanno consentito un analogo arretramento post eruttivo. Questi dati hanno per il momento un valore puntuale, ma di estrema importanza quale punto di partenza per il tentativo di delineare l'andamento della linea di costa romana lungo tutto il margine W del Somma-Vesuvio e gli effetti di modifica degli ultimi 2000 anni.

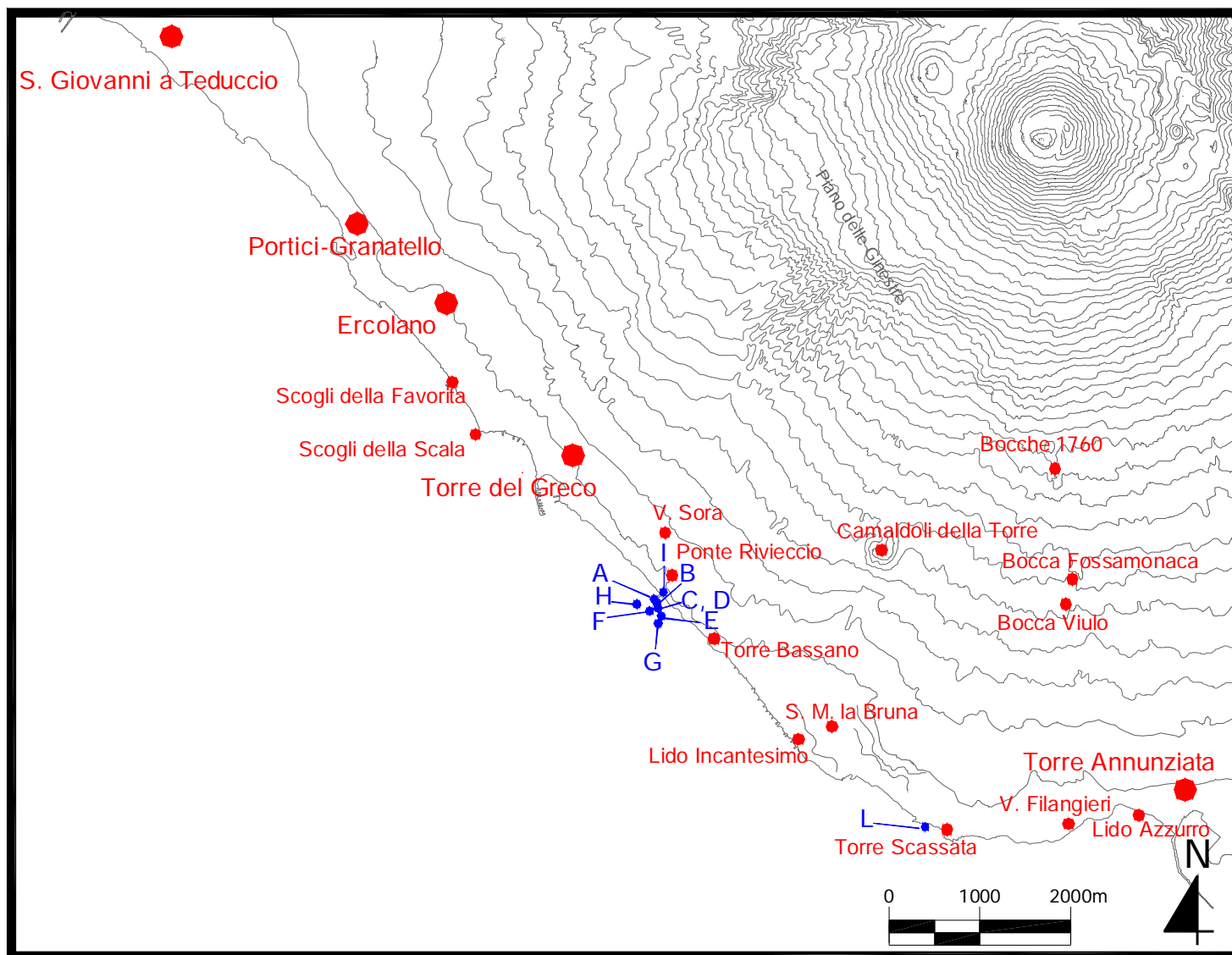


Fig. 8.1 Ricostruzione topografica del margine W del Somma-Vesuvio ed ubicazione delle località e dei ritrovamenti archeologici

9 IL TERRITORIO DELL'ANTICA HERCULANEUM

9.1 PRECEDENTI CONOSCENZE STORICHE

La città antica di Ercolano fu fondata dai Sanniti all'incirca alla fine del V sec. a.C. Probabilmente, secondo Maiuri, (1975), un piccolo centro, abitato da popolazioni indigene, precede la formazione della città. A partire dalla fine del IV sec. a.C. tale centro abitato risente della presenza egemone, su tutto il litorale campano, dei Greci di *Neapolis* e di *Cuma*, per poi cadere sotto la dominazione sannita, verso la fine del V sec. a.C., come Pompei e le altre città della Campania.

Allo storico Dionigi di Alicarnasso (I, 35), alla fine del I sec. a.C., si deve la descrizione della leggendaria fondazione da parte di Ercole che, di ritorno dal viaggio in Iberia, conduce lungo le coste della Campania i buoi di Gerione. La leggenda sarebbe, in realtà, indicativa di un'origine greca della città; questa origine sarebbe confermata anche dalla prima indicazione storica circa l'esistenza del sito dovuta a *Theophrastus* (314 a.C.), che utilizza per l'insediamento la denominazione di *Heracleion* (Maiuri 1975).

Le varie campagne di scavo condotte nell'area archeologica documentano una frequentazione del sito a partire dal IV sec. a.C. età dei più antichi reperti emersi. A questo periodo si fa anche risalire la pianificazione dell'impianto urbano regolare (Pagano 2000).

A Sisenna (hist. 4, 53) si deve una prima raffigurazione della morfologia antica dell'area; egli descrive, infatti, l'abitato come *oppidum tumlo in excelso loco propter mare, parvis moenibus inter duas fluvias infra Vesuvium collocatum*. Lo stesso autore (hist. 4, 54) colloca il porto della città in corrispondenza della foce del fiumiciattolo che scorreva presso la stessa.

L'impianto urbano cittadino è disegnato da cinque cardini (da N a S) e da tre decumani. Quello superiore collocabile al di fuori dall'area della città in luce, verso NE, e non ancora interessato da lavori di scavo corrisponderebbe secondo Pagano (2000) alla strada di collegamento della città con Napoli e Pompei. La regolarità e l'orientamento dei decumani e dei *cardines* documenterebbe, secondo Maiuri (1975), una chiara influenza della vicina *Neapolis*.

La planimetria del territorio di Resina, in palmi romani e piedi napoletani e con morfologia, di F. e P. La Vega (Rosini, 1797) raffigura il sito antico alla sommità di un terrazzo delimitato, lungo il margine N, da un'incisione leggibile come un'asta torrentizia adiacente all'abitato, e lungo quello meridionale da una parte di territorio delimitata da un'incisione di dimensioni maggiori. Maiuri (1958) colloca la città alla sommità di un promontorio acclive, come indicato in epoca classica da Strabone e Sisenna, la cui pendenza verso il mare è tutt'ora leggibile lungo l'arteria che dal Vico a Mare sale verso "Pugliano". La pendenza del substrato naturale della città è evidenziata, secondo Maiuri (1958) dalla inclinazione dei *cardines*, dalla elevazione dei marciapiedi, dalla diversa quota alla quale si trovano le case di una stessa insula e spesso anche il piano terreno di una stessa casa. Queste variazioni di quota indicherebbero una distribuzione dell'abitato su terrazze "contrassegnate e come contenute dalle arterie dei decumani intersecanti orizzontalmente la china dei *cardines*". Maiuri (1958) sottolinea anche come le aree pianeggianti occupate dagli edifici maggiori, come il Foro e la Palestra, o delle case più grandi fossero rese tali attraverso terrazzamenti artificiali e muri di contenimento. A questa tipologia di intervento Maiuri (1958) riconduce anche l'effetto dell'avallamento osservato nel pavimento della casa dell'Atrio a Mosaico, causato dalla disomogenea risposta della struttura al peso dei prodotti dell'eruzione di Pompei.

Maiuri (1958) sottolinea anche l'evidenza della elevazione del promontorio lungo il margine della città volto al mare (Fig. 9.1), in corrispondenza del muro di fortificazione e bastione di terrapieno. Quest'ultimo fa risaltare il dislivello di 8/10m esistente tra le ultime case delle *insulae* III e IV e le costruzioni extraurbane (Area Sacra e Terme Suburbane) che si estendevano fra il promontorio e la fascia costiera.

Il fronte della città rivolto al mare è indicato per convenzione come fronte meridionale, ma ne rappresenta in realtà il margine SW (fig. 9.1); esso mostra, oltre il muro di fortificazione, gli edifici delle Terme Suburbane e dell'Area Sacra. Quest'ultima ha, alla sua base, una serie di archi realizzati, secondo l'interpretazione di molti autori, con funzione protettiva rispetto all'azione del moto ondoso. Gli archi formano le volte di ambienti che hanno restituito gli scheletri degli ercolanesi morti per effetto dell'arrivo del primo *surge* dell'eruzione del 79d.C. Le Terme Suburbane consentivano, probabilmente, l'accesso diretto al mare. La presenza, sul muro esterno, di una cornice o un ripiano sporgente, a circa 4m, viene interpretata da diversi autori come una misura per riparare dagli spruzzi le ampie aperture delle sale da bagno.

9.2 STRATIGRAFIA E MORFOLOGIA COSTIERA

La morfologia della costa prospiciente alla città secondo Sigurdsson et al. (1985), evidenziava, nel periodo romano, una piattaforma di abrasione marina, estesa verso mare per circa 10-20m. Essa risultava tagliata in una formazione di tufo consolidato, arricchito in pomici, e ricondotto ad un flusso piroclastico, forse ignimbrico, di probabile origine vesuviana e di età sconosciuta, che, secondo gli autori, costituisce il *bedrock* della città.

La formazione tufacea è osservabile sul pavimento del tunnel, realizzato nel 1982, che dalla cosiddetta "spiaggia romana" conduce all'area sormontata dal nuovo museo archeologico. Essa conserva tracce di solchi

lunghi fino a 3m impressi, presumibilmente, dalla chiglia di ampie imbarcazioni, nonché di fori interpretati come di alloggiamento di pali per ancoraggio (Sigurdsson et al., 1985). Pagano et al. (1997) indicano, nell'area antistante il margine costiero della città due affioramenti dell'unità tufacea, l'uno che si allunga di fronte alle Terme Suburbane (fig.9.1), l'altro, addossato all'attuale fronte di scavo, in corrispondenza degli ultimi ambienti, alla base dell'Area Sacra (sacelli), verso NW. Essi forniscono, inoltre, lo spessore di questa unità, da 2 a 4m, collocandola al tetto di un banco lavico più antico.

Pappalardo (1990) interpreta la spianata in tufo presente di fronte all'area termale, come un "imbarcadero intagliato nella scogliera tufacea anteriore all'eruzione del 79d.C."

Sigurdsson et al. (1985) indicano la presenza, al tetto della formazione tufacea, di un'unità di sabbie di spiaggia di colore nero ed origine vulcanica. Tale unità sabbiosa, che raggiunge uno spessore di 50cm di fronte all'area termale ed all'Area Sacra (fig.9.1), evidenzia una geometria cuneiforme ispessita e che tende a chiudersi verso terra, a circa 10m dal fronte di scavo attuale.

La presenza delle sabbie anche sul fondo dei sacelli presenti sotto l'Area Sacra, ove esse raggiungono uno spessore di 10-15cm, suggerisce a Sigurdsson et al. (1985) un probabile trasporto durante le tempeste. Gli autori ipotizzano una prossimità al mare di queste strutture, che ne consentiva anche l'uso come ricovero per barche ed attrezzature da pesca. Le barche erano presumibilmente riposte sul fondo delle camere su supporti lignei a croce ma non erano lì al momento dell'arrivo ad Ercolano dei depositi dell'eruzione di Pompei, che hanno riempito completamente questi ambienti (Sigurdsson et al., 1985).

Gli stessi autori descrivono, al tetto delle sabbie, un'unità ghiaiosa a geometria cuneiforme, con spessori che dai 60cm stimati di fronte alle

Terme si azzerano a N dei gradini di Porta Marina. Questa unità è formata da ciottoli arrotondati di natura calcarea e lavica, ma anche da rifiuti antropici e frammenti conchiliari, immersi in matrice sabbiosa di colore nero. L'arrotondamento diminuisce verso la parte alta dell'unità, suggerendo agli autori una progressiva sottrazione all'azione rielaboratrice del moto ondoso. Alla quota limite tra la parte dell'unità con ciottoli arrotondati e quella a spigoli vivi, che si colloca attualmente all'incirca a – 4m, Sigurdsson et al. (1985) riconducono il livello marino di età romana (– 4.2m secondo Pagano, 1996). Per giustificare le quote anomale indotte in questi depositi essi invocano una subsidenza vulcanotettonica post eruttiva. Sigurdsson et al. (1985) ipotizzano, inoltre, un sollevamento dell'area, registrato prima dell'eruzione e stimato in 0.5-1m, presumibilmente legato alla risalita pre eruttiva del magma, con conseguente attività sismica. A questi fenomeni che precedono l'eruzione riconducono anche l'evento sismico del 62d.C. Agli interventi edilizi di ristrutturazione delle parti dell'abitato danneggiate dal sisma gli autori attribuiscono la formazione dei cumuli di riporto antropico che alimentavano l'unità ghiaiosa della spiaggia, sottratta all'azione rielaboratrice del moto ondoso per effetto del sollevamento pre eruttivo. Sigurdsson et al. (1985) ipotizzano, in definitiva, che la spiaggia fosse attiva durante la formazione dell'unità di sabbie. Propongono inoltre una ricostruzione della sua morfologia descrivendone l'ampiezza, da 2 a 4m, in corrispondenza delle Terme Suburbane (fig. 9.1) e di un solo metro in corrispondenza dell'Area Sacra; suggeriscono poi uno spessore della lama d'acqua di circa 0.5-0.7m nell'area compresa tra Porta Marina ed il tunnel moderno. La ricostruzione proposta mostra anche una diminuzione di quota, di 1.5m circa, tra il fronte dell'Area Sacra e l'ingresso del tunnel, ed un aumento di quota della stessa entità dal tunnel in direzione delle Terme, evidenziando una morfologia piuttosto articolata della presunta spiaggia.

Anche Pagano et al. (1997) descrivono i depositi litorali dell'area antistante le Terme Suburbane, che risultano ancora parzialmente conservati nonostante le operazioni di scavo di età antecedente il momento del loro sopralluogo. Secondo gli autori questi depositi, che collocano al tetto del banco di tufo litoide, sono formati in prevalenza da sabbie, con sottili intercalazioni di livelli di ciottoli e ghiaie, di natura lavica e di laterizi, le cui dimensioni raggiungono anche i 10cm. Lo spessore complessivo dell'unità è indicato tra 0.5 ed 1m. Pagano et al. (1997) sottolineano anche la diminuzione di arrotondamento dei ciottoli con la netta prevalenza di quelli appiattiti, senza precisare in quale parte dell'unità vengano rilevate queste caratteristiche. Essi descrivono, inoltre, le strutture sedimentarie osservate, nell'unità sabbiosa, lungo i muri dei piccoli ambienti che si collocano alla base della gradinata che conduce alle Terme Suburbane (accesso secondario alle Terme). L'unità era, all'epoca, parzialmente conservata ma oggi non più visibile perché rimossa. Sul muro di fondo degli ambienti le sabbie descritte a lamine parallele e spesse da pochi millimetri al centimetro, evidenziano, secondo Pagano et al. (1997), anche livelli di ciottoli, paralleli al muro, formati da lave e laterizi. Sui muri laterali l'unità di sabbie ed i livelli ciottolosi sono descritti a stratificazione incrociata, immergente verso mare con un'inclinazione di 15-20°. Il tetto dell'unità di sabbie immergeva verso mare con un'inclinazione di circa 10° e risultava coperto dal livello cineritico del *surge* S-1 dell'eruzione di Pompei descritto da Sigurdsson et al. (1985). Sul margine sinistro, verso la parte bassa delle camere, viene rilevata da Pagano et al. (1997) la presenza dei livelli sabbiosi con un'inclinazione maggiore di 25-30° ed includenti lamellibranchi marini, e ciottoli. Gli autori citano anche il dato relativo alle numerose indicazioni circa ritrovamenti di gusci di molluschi marini riportate anche nei giornali di scavo del 1980-81. Il deposito di sabbie e ghiaie è ricondotto alla zona superiore della spiaggia, raggiunta dalle onde

durante le tempeste. Le caratteristiche tessiturali e petrografiche delle sabbie, sono desunte da un'analisi granulometrica opportunamente effettuata (Pagano et al., 1997). L'analisi evidenzia una granulometria delle sabbia da media a grossolana e, generalmente, una buona cernita. Le sabbie sono descritte come formate prevalentemente da frammenti lavici ed abbondanti minerali femici quali clinopiroseni, anfiboli, granati e magnetite, responsabili della colorazione nerastra; rari i minerali salici, prevalentemente k-feldspato e leucite. Le caratteristiche emerse consentono agli autori di sottolineare i caratteri molto simili a quelli delle unità sabbiose che formano il litorale vesuviano odierno.

Pagano et al. (1997) osservano questa unità sul fondo dell'area di scavo attuale, indicandone la distribuzione in fasce residuali limitate e rielaborate dalle acque della falda freatica. Essi rilevano anche la presenza delle ghiaie unicamente nell'area ubicata di fronte ai sacelli (dell'Area Sacra e di Nonio Balbo).

Procedendo dalle Terme verso NW l'unità delle sabbie scompare mentre affiora il tufo sottostante coperto direttamente dal livello vulcanico S-1 della sequenza eruttiva dell'eruzione di Pompei .

L'unità tufacea mostra una superficie mediamente piana, che Pagano et al. (1997) riconducono ad effetti di erosione marina, ma anche settori depressi che avrebbero conservato gli accumuli di sabbie e ghiaie marine.

Tutti i depositi litorali di epoca romana, l'unità di tufo consolidato emergente lungo il fronte costiero dell'area di scavo, e naturalmente, le strutture dell'antica città, risultano coperti dai depositi riconducibili all'eruzione di Pompei (79d.C.).

Rolandi et al. (1997) in riferimento allo stesso fronte SW della città riconducono l'unità tufacea indicata in precedenza all'eruzione di Avellino. I depositi litorali che la coprono sarebbero assenti in direzione del mare, il che ha consentito agli autori di ricostruire l'affioramento dell'unità tufacea,

ad 1m sul livello del mare di epoca romana; questa unità affiorante avrebbe costituito una soglia naturale lungo la costa a difesa del porto romano.

9.3 LE UNITÀ DELL'ERUZIONE DI POMPEI

A Sigurdsson et al. (1985) si deve la descrizione dettagliata di queste unità, il cui spessore complessivo oscilla, nell'area archeologica, tra i 10 ed i 25m. Il livello basale da caduta, di natura cineritica e pomicea conserva, nell'area, uno spessore esiguo, < a 20cm, ed in alcuni casi è completamente assente, probabilmente per l'effetto erosivo esercitato dall'arrivo del *surge* successivo. Quest'ultimo identificato con la sigla S-1 mostra spessori variabili tra i 35-50cm, alla base del fronte costiero, e fino ad 1.5m al margine interno dei sacelli dall'Area Sacra, ove diventa a granulometria fine, con pochi o senza frammenti grossolani. Il deposito, di colore grigiastro, è descritto come scarsamente selezionato, siltoso e non consolidato; la sua parte inferiore è massiva, la superiore mostra una stratificazione incrociata. Esso contiene frammenti ceramici, elementi litici e frammenti lignei, carbonizzati e non. In corrispondenza dei sacelli dell'Area sacra e delle Terme Suburbane il deposito include numerosi scheletri umani. Sigurdsson et al. (1985) indicano che al di sotto della quota del livello marino di epoca romana questa unità evidenzia un livello di sabbie ben selezionate, spesso 8-10cm, con frammenti di carbone e tegole, ricondotto all'entrata in mare del *surge*. Sulla "spiaggia antica" il deposito passa lateralmente ad un'unità, spessa da 5 a 15cm, che contiene resti vegetali carbonizzati, tra i quali frammenti di vite e resti lignei strappati dal *surge* lungo i fianchi del vulcano ed alle strutture della città. Un sottile strato sabbioso ben selezionato copre il livello S-1 ed è ricondotto da Sigurdsson et al. (1985) all'esplosione freatica provocata dal contatto tra il *surge* e l'acqua del mare. Il deposito associabile al *surge* S-1 si ritrova anche nella Palestra e ricopre il deposito di ceneri da caduta della

fase iniziale dell'eruzione. Esso mostra ancora una parte inferiore massiva e scarsamente selezionata, che include abbondanti materiali da costruzione immersi in matrice sabbiosa; questa parte è discontinua e tende ad ampliarsi e ad assottigliarsi, fino a chiudersi, in relazione alla abbondanza degli inclusi. La parte superiore è moderatamente selezionata e stratificata; essa evidenzia livelli sabbiosi e siltosi con stratificazione incrociata a basso angolo e risulta continua all'interno della Palestra.

Sulla "spiaggia antica" il primo *surge* è coperto da un'unità da flusso piroclastico identificata come F-1, massiva e consolidata che contiene resti carbonizzati, ma pochi frammenti di tegole ed altri materiali da costruzione (Sigurdsson et al., 1985). Al suo interno è stata anche ritrovata una barca. Lo spessore dell'unità è $< 1.5\text{m}$ e si assottiglia verso N, lungo il fronte costiero, fino a chiudersi in prossimità del tunnel moderno. Essa ricompare all'interno di quest'ultimo e si ritrova in direzione W. Gli autori sottolineano il controllo della morfologia sulla messa in posto dell'unità F-1 che fluisce intorno alla città arrivando sulla spiaggia dalla valle a S delle Terme Suburbane, probabilmente pochi minuti dopo l'arrivo del *surge*, ma non invade la città, ad eccezione della Palestra. In quest'ultima riempie parzialmente la piscina fluendo da E o da SE, e diminuisce di spessore fino a scomparire in direzione W e NW. Questa unità fluisce nel mare per almeno 40m oltre la linea di costa antecedente l'eruzione, come evidenzia la sezione esposta nel tunnel, ridisegnando la stessa costa (Sigurdsson et al., 1985).

La terza unità osservata sul fronte costiero della città è ricondotta da Sigurdsson et al. (1985) ad un *surge*, ed è identificata come S-2. Essa è descritta di colore grigio, scarsamente consolidata, a granulometria relativamente grossolana, con frammenti pomicei $< 20\text{cm}$. Questa unità mostra un elevato contenuto in materiali da costruzione, resti lignei di grandi dimensioni oltre a frammenti carbonizzati, che le fa attribuire, dagli

autori, una notevole capacità di trasporto ed i maggiori effetti distruttivi sulla città. L'assenza di legni non carbonizzati indicherebbe una temperatura del *surge* molto elevata (almeno 400⁰). Lo spessore dell'unità è $\leq 1.5\text{m}$ ed essa mostra una debole gradazione normale e stratificazione anche incrociata. L'unità si assottiglia in direzione SE raggiungendo i 10cm al limite meridionale delle Terme Suburbane. La sua velocità, secondo Sigurdsson et al. (1985) subì una diminuzione in corrispondenza delle mura e degli ambienti dell'Area Sacra; tale diminuzione di velocità potrebbe aver indotto la deposizione, sul litorale, dei numerosi materiali da costruzione. Questa unità si ritrova anche nella Palestra, e mostra la stessa ricchezza di inclusi; essa evidenzia una pendenza verso N, attraverso la piscina, ove poggia su F-1, e sulla metà nord occidentale della Palestra ove poggia su S-1. A questa unità Sigurdsson et al. (1985) correlano ipoteticamente anche il deposito basale da *surge* degli affioramenti di fronte al Collegio degli Augustali (margine NE della città) e lungo il Decumano Massimo, a circa 100m dal Teatro della città.

Il deposito S-2 è coperto, lungo il fronte costiero, da un'ulteriore unità da flusso, identificata come F-2, di spessore $\leq 5\text{m}$; essa è descritta come massiva, consolidata, arricchita in pomici e priva di strutture interne ad eccezione di *pipes* da degassazione. La sua base mostra molti frammenti di materiali da costruzione, ma il contatto con l'unità sottostante, generalmente indistinto, indica una rapida successione dei due eventi (Sigurdsson et al. 1985). Lo spessore dell'unità che si assottiglia di fronte alle Terme ed aumenta da SE a NW suggerisce agli autori che il flusso fosse articolato in due lobi che, muovendosi ciascuno lungo un margine della città, confluivano sulla spiaggia, inondando il fronte e riempiendo i sacelli dell'Area Sacra. Questa unità non è stata rilevata nella Palestra né si è diffusa lungo la valle a SE dell'abitato, ma è probabilmente fluita attraverso la valle indicata a NW, dell'abitato, accanto al Teatro. La sua

assenza, come del precedente flusso, negli affioramenti di fronte al Collegio degli Augustali e lungo il Decumano Massimo sottolinea che questi due eventi da flusso non coinvolsero il margine NE dell'abitato.

Il contatto con l'acqua ed il passaggio istantaneo allo stato di vapore avrebbe provocato la formazione delle numerose *pipes* presenti nella parte inferiore dell'unità. Il deposito da flusso F-2 risulta coperto da un'ulteriore unità da *surge*, identificata come S-3 a granulometria sabbiosa e spessa circa 10cm.

Il successivo deposito da flusso lungo il fronte costiero è identificato da Sigurdsson et al. (1985) come F-3. Ha uno spessore ≤ 10 m e si presenta massivo, arricchito in pomici e con una concentrazione di litici maggiore di quella rilevata in F-2. Il suo tetto è inclinato da NW a SE a suggerire un flusso dal fronte N della città. A circa 3m dalla sua base sono presenti lenti ricche di frammenti litici di 10, 20cm, di natura lavica e carbonatica. Questa unità è individuata dagli autori anche nella Palestra; essi la seguono verso W, accanto alla Casa del Rilievo di Telefo, fino al fronte costiero della città. Il deposito da flusso F-3 è presente, al tetto dell'unità S-2, anche negli affioramenti di fronte al Collegio degli Augustali, lungo il Decumano Massimo e nel Teatro, nell'area del palcoscenico, ove mostra uno spessore da 2 a 4m.

Una ulteriore unità da *surge*, identificata come S-4, copre, lungo il fronte costiero, quella da flusso evidenziando uno spessore dai 15 ai 60cm; essa è presente anche negli affioramenti di fronte al Collegio degli Augustali, lungo il Decumano Massimo, e nel Teatro. A questa unità segue una nuova unità da flusso, F-4, presente negli stessi affioramenti e descritta come massiva, arricchita in pomici e con 2, 3m di spessore; nel Teatro la suddetta unità è indicata con uno spessore di 3m.

L'unità F-4, come le altre da flusso osservate sul fronte costiero della città, è ben consolidata a differenza di quanto osservato per i termini

corrispondenti affioranti nelle altre parti dell'abitato. Tali differenti caratteri, con incidenza locale sono ricondotti, da Sigurdsson et al. (1985), più che a saldatura, ad effetti di cementazione e cristallizzazione indotti da risalita di vapore dalla sottostante spiaggia e dai *surge* venuti a contatto con l'acqua.

La quinta unità da *surge*, osservata sul fronte costiero dell'abitato ed identificata come S-5, copre quella da flusso. Essa ha granulometria sabbiosa ed evidenzia stratificazione incrociata e strutture a dune; il suo spessore varia da 10 a 120cm. A questa unità segue quella da flusso pomiceo, F-5, spessa da 2 a 3m, scarsamente consolidata. Il surge S-6 che la copre è sottile, circa 8cm, ha stratificazione incrociata ed è maggiormente arricchito, rispetto al termine precedente, S-5, in litici di dimensioni arenitiche. Il top della sequenza piroclastica è rappresentato da una unità da flusso, F-6, che raggiunge uno spessore massimo di 1m e tende ad assumere una geometria cuneiforme assottigliandosi verso S. Essa è coperta da una sequenza di circa 60cm formata da depositi siltosi di colore grigio – nerastro ricondotti a *surges* Sigurdsson et al. (1985).

9.4 DATI STRATIGRAFICI DESUNTI DA SAGGI ARCHEOLOGICI

Passiamo ora alla disamina dei dati stratigrafici emersi da saggi archeologici e da carotaggi realizzati, a scopi diversi, nell'ambito dell'abitato, che possono contribuire a delineare la conformazione geologica del substrato della città. Saranno indicate anche le notazioni inerenti i ritrovamenti archeologici utili a delineare la fisiografia del sito e le destinazioni d'uso dei suoi diversi settori che facilitino, insieme ai dati stratigrafici, la ricostruzione della situazione geomorfologia al I° sec. d.C. La loro ubicazione è mostrata in fig. 9.1 ed essi vengono anche sintetizzati in un database (in allegato).

Catalano (1957) descrive la stratigrafia emersa in un saggio realizzato nella Palestra della città antica, nell'ambito dello scavo delle sottofondazioni per

la realizzazione di piloni di sostegno di un ponte (C in fig. 9.1), in un'area di circa 21x10m. Il ponte è stato realizzato allo scopo di riportare in luce la vasca e gli ambienti settentrionali del complesso della Palestra. A partire dal piano di calpestio, a circa 18m, il saggio si approfondisce per circa 6m rivelando, sotto i primi 70cm di terreno vegetale, un deposito cineritico di colore grigio di 2.5m di spessore. Quest'ultimo copre uno strato di lapilli, spesso circa 30cm, nei quali il Catalano sembra identificare fenocristalli di leucite ed augite. Lo strato restituisce anche proietti vulcanici, prevalentemente di calcare marnoso metamorfosato, con cristalli di meionite, di colore grigio chiaro. Il diametro dei proietti è indicato fino a 60-70cm ed il loro peso massimo di 80Kg. Segue, verso il basso, un nuovo livello humificato di colore nerastro, di circa 80cm nel quale affondano parzialmente alcuni dei proietti. Esso copre uno strato cineritico di colore biancastro, assimilato dall'autore, alla pozzolana, di circa 1.50m di spessore. Sotto queste cineriti l'ultima unità descritta da Catalano (1957) è un tufo giallo, che secondo l'autore, mostra caratteristiche simili a quelle del tufo del II periodo flegreo.

Pagano (1993, 2000), in riferimento al settore NNW dell'abitato antico, che include anche la Villa dei Papiri, indica a NW del Teatro, la presenza di ambienti localizzati al di sotto del terrazzo occupato dalla *porticus post scaenam*. L'autore ubica questi ambienti su un terrazzo a quota più bassa lungo il pendio proponendo la ricostruzione dell'esistenza di un declivio naturale che delineava il limite settentrionale della città. Passando al fronte costiero Pagano (1993, 2000) propone un andamento della linea di costa emerso dagli scavi più recenti, che risulterebbe compatibile con la descrizione di Dionigi di Alicarnasso. Secondo tale andamento, la costa andava a lambire "le sostruzioni della terrazza, esterna alle mura dell'Area Sacra e delle Terme Suburbane". Essa volgeva poi all'interno, all'altezza

del peristilio della Casa del Rilievo di Telefo, come sembrerebbe indicare, secondo Pagano (1993, 2000), il ritrovamento all'angolo meridionale di questa costruzione della parte iniziale di una diga frangiflutti, in calcestruzzo, obliqua rispetto alla Casa e con un andamento a “scarpa”, in direzione S (P1-A in fig.9.1).

In relazione ai saggi di scavo realizzati lungo il Decumano Massimo, all'altezza della Casa del Salone Nero, (P1-S in fig.9.1) Pagano (1993) descrive le varie unità stratigrafiche attraversate, fino al livello archeologicamente sterile. Sotto il primo battuto, datato all'incirca al I sec. a.C., e lo strato di preparazione descrive un secondo battuto datato all'incirca al IV sec. a.C. al tetto di un sottile strato di preparazione. Questo secondo battuto poggia, ai lati del Decumano, su un livello di cinerite humificata, archeologicamente sterile. Nella parte centrale del Decumano viene descritto uno strato di terreno pozzolanico, grigiastro, spesso circa 40cm e con inclusi vulcanici arrotondati (descritti come “pietre”) nella parte sommitale; questo strato si “incunea” nel livello cineritico. La sua parte inferiore include frammenti ceramici datati al IV sec. a.C. Alla base della cinerite, Pagano (1993) descrive un livello di sabbia vulcanica, di 12cm di spessore, poggiante su uno strato di cinerite compatta, entrambi archeologicamente sterili. Nel Saggio “C” realizzato al centro del giardino della Casa del Colonnato Tuscanico (P2-S in fig. 9.1) il livello di cinerite archeologicamente sterile è stato raggiunto a 1.02m di profondità; esso è coperto da uno strato a composizione pozzolanica datato al II-inizi I sec. a.C. In riferimento al Saggio “F” realizzato al centro del vestibolo della Palestra (P3-S in fig. 9.1) Pagano (1993) rivela che lo strato cineritico “vergine”, è stato raggiunto ad 1.7m dal piano attuale. Sottolinea inoltre che, dalle indicazioni desunte dallo scavo, emerge che quest'area non fosse occupata da edifici prima del I sec. d.C., epoca in cui viene realizzata anche la Palestra. Essa doveva trovarsi ad una quota inferiore rispetto a quella alla

quale si era sviluppato l'impianto urbano, presumibilmente per la presenza di un pendio o di un canalone di deflusso idrico o di un'area di cava di materiale pozzolanico. Pagano (1993) ricostruisce anche che fosse stato necessario colmare il suddetto dislivello attraverso materiali di risulta, ritrovati nel saggio sotto lo strato di preparazione pavimentale. Nel Peristilio della Casa del Genio (P4-S in fig. 9.1) il livello di cinerite archeologicamente sterile è indicato ad una profondità di 1.46m dal piano attuale. Pagano (1993) sottolinea anche che nel settore meridionale della città durante le diverse campagne di scavo non sono stati ritrovati materiali archeologici più antichi del IV sec. a.C. L'autore segnala inoltre la presenza, alla base del muro perimetrale occidentale della Casa di Argo (P2-A in fig. 9.1), di una struttura muraria in blocchi tufacei alla quale attribuisce un'età pre romana. Egli descrive la struttura per una lunghezza di circa 7m, come formata da un'unica fila di blocchi, alti tra i 35 ed i 45cm, con sommità piana, poggiati sul "banco vulcanico naturale". L'esigua altezza della struttura è giustificata dal Pagano (1993) ammettendo una semplice funzione di parapetto per il cammino di ronda che egli le attribuisce, unica difesa necessaria lungo un margine della città naturalmente protetto, in quanto ubicato alla sommità di uno strapiombo orientato verso il mare.

9.5 I TERRENI FORMANTI IL RIPIANO

A Rolandi et al. (1997) ed a Bellucci (1998) si deve la ricostruzione di dettaglio della stratigrafia del substrato dell'abitato di *Herculaneum* che utilizza i dati emergenti da precedenti perforazioni realizzate nell'abitato antico ed in quello moderno. I depositi più antichi raggiunti dai sondaggi, a circa -50m, e descritti da Bellucci (1998) sono rappresentati da lave tefritiche e leucitiche il cui spessore supera i 50m. Questi depositi ad andamento continuo avrebbero delineato, secondo l'autrice, un paesaggio

sub pianeggiante con inevitabili effetti di condizionamento sulla giacitura delle coperture piroclastiche successive. Il substrato lavico risulta coperto da un paleosuolo e poi da un'alternanza di livelli tufacei a diverso grado di coesione. Tali livelli sarebbero intercalati a depositi piroclastici con blocchi lavici, in giacitura secondaria, ed a sabbie marine. L'unità tufacea più profonda raggiunge i 15-20m di spessore, ed è attribuita per posizione stratigrafica all'eruzione di Novelle (15Ka). Essa è coperta da un livello cineritico humificato, al cui tetto la Bellucci (1998) descrive uno strato di pomici a spigoli vivi, a sua volta coperto da un paleosuolo datato a 9-10Ka. Segue, verso l'alto, una seconda unità tufacea, con spessore massimo di 9m, in alcuni casi attraverso l'intercalazione di un deposito limoso. Questa unità tufacea è attribuita, per posizione stratigrafica, all'eruzione vesuviana di Ottaviano (8Ka, Rolandi et al. 1993/B). Essa mostra caratteri tessiturali che inducono Rolandi et al. (1997) ad ipotizzare una rideposizione post eruttiva, ipotesi che sembrerebbe confermata dal non ritrovarla in località Novelle, nell'abitato moderno della città. Il deposito tufaceo più superficiale del sito, spesso pochi m, copre un'unità piroclastica incoerente, arricchita in blocchi lavici e potente circa 10m. Questi depositi sono correlati da Rolandi et al. (1997) alla breccia vulcanica affiorante a Novelle e ricondotta all'eruzione vesuviana di Avellino (3.7Ka circa, Rolandi et al. 1993/A). Secondo la Bellucci (1998) l'unità tufacea di "Avellino" rappresenta il substrato della città antica.

9.6 LA COLLOCAZIONE GEOMORFOLOGICA DELL'ANTICA **HERCULANEUM**

Sigurdsson et al. (1985) delineano la fisiografia dell'area archeologica ercolanense, collocandola alla sommità di un promontorio. Quest'ultimo è descritto di natura tufacea da Pagano et al. (1997) e con un'altezza da 15 a 20m s.l.m. e lambito direttamente dal mare, come indicano i depositi di spiaggia emersi, al suo piede, durante gli scavi del 1982.

Una ricostruzione analoga viene proposta da Rolandi et al. (1997) e Bellucci (1998) che collocano l'abitato alla sommità di una piccola collina delimitata dalla costa verso SW e da due insenature sub parallele, a NNW e SSE del sito, ricondotte ad incisioni torrentizie. La stessa ricostruzione ubica anche la Villa dei Papiri alla sommità della scogliera a NW della città e separata da essa dalla valle occidentale (che ricordiamo dovrebbe delimitare l'abitato a N). Gli stessi autori riferiscono il dato relativo alla quota attuale del pavimento della villa, 11m, emerso da scavi archeologici e, considerando la subsidenza dell'area e l'estensione della struttura, la collocano, nella loro ricostruzione tridimensionale, su un'area pianeggiante posta a circa 15m s.l.m.

De Carolis e Groppelli (1999) oltre a sottolineare che il lato meridionale della città antica (fronte SW) non conserva lo schema ortogonale in uso nella parte centrale dello stesso, evidenziano l'esistenza di un "nuovo settore dell'abitato. Quest'ultimo risulterebbe articolato in più livelli" che si collocano a N dell'edificio di forma rettangolare dell'*insula* occidentale. Le strutture, che gli autori descrivono come "addossate al promontorio ercolanese e ad un livello inferiore rispetto all'abitato", includerebbero un impianto termale speculare alle Terme Suburbane ed indicherebbero un ampliamento della città in direzione della Villa dei Papiri. Gli autori sottolineano anche che le ricostruzioni emerse durante le diverse campagne di scavo delineerebbero, dal lato opposto rispetto alle precedenti strutture, ed oltre il Vico a Mare, un settore della città esteso verso il mare per oltre 40m rispetto alla linea di costa ricostruita all'altezza del Quartiere Suburbano.

Gli scavi eseguiti fra il 1996 ed il 1998 in un settore della Villa dei Papiri e lungo il Lido antico, nell'area denominata degli Scavi Nuovi (Guidobaldi, 2003) possono fornire utili indicazioni in merito alla conformazione della

costa antecedente all'eruzione di Pompei ed all'esistenza dell'incisione descritta da diversi autori a W dell'antico abitato (Rolandi et al. 1997; Aprile et al.1999). I complessi interessati dagli scavi (Fig. 9.1) sono: 1-le cosiddette *Insulae* nord-occidentali che includono strutture della città ed in particolare un grande edificio absidato, parte di un complesso termale non ancora completamente in luce; 2-la suburbana Villa dei Papiri, ove sono stati scavati il quartiere dell'atrio (circa 750mq), al quale si accede dal piano principale della villa, parte del prospetto SW della *basis villae* ed un avancorpo curvilineo di un secondo livello inferiore rispetto al piano del quartiere; 3-i resti di una struttura monumentale, a quota molto più bassa, ed in posizione avanzata verso il mare, il cui rapporto con la villa non è stato ancora chiarito.

Gli edifici delle *Insulae* nord- occidentali messi in luce ed in dettaglio il loro fronte occidentale, risultano avanzati di oltre 40m rispetto all'allineamento della Casa di Aristide (angolo NW dell'abitato), fornendo un limite per l'andamento della linea di costa in questo punto della città.

La Villa dei Papiri che si estende per una lunghezza di circa 250m emerge dallo scavo borbonico realizzato, per pozzi e cunicoli, tra il 1750 ed il 1765, prima del definitivo abbandono per esalazioni gassose. Il nucleo principale dell'edificio è datato approssimativamente al 60/50 a.C. Gli Scavi Nuovi ne disegnano lo sviluppo su almeno tre livelli in posizione panoramica verso il mare.

Cioffi (1993) nel realizzare una perizia sulla Villa dei Papiri (Infrasud Progetti) finalizzata alla ubicazione della struttura ed all'acquisizione di dati geologici e geotecnici necessari per l'elaborazione di un progetto di recupero e fruizione della stessa, esplora i cunicoli borbonici. Egli segue anche la realizzazione di una campagna di sondaggi geognostici nelle adiacenze dell'edificio ed in parte dell'abitato cittadino. Percorrendo i

cunicoli borbonici Cioffi osserva l'orizzonte dei prodotti antecedenti l'eruzione che risulta formato da piroclastiti a grana molto fine, limose, di colore grigio-nocciola, organizzate in livelli deposizionali, sub orizzontali, di spessore da centimetrico a pluri centimetrico. Egli ne sottolinea la buona compattazione e rivela che le prove di laboratorio realizzate sui prodotti mostrano angoli di attrito interno di circa 40^0 e coesione quasi nulla. Dall'analisi stratigrafica delle carote emerse dai sondaggi realizzati in prossimità della villa, che raggiungono profondità di 41m, Cioffi ricostruisce anche la fisiografia, pre 79 d.C. dell'area nella quale la struttura si colloca. Egli delinea l'esistenza di un terrazzo bordato da una falesia e con un dislivello di almeno 10m tra il limite NE e quello SW della struttura. In merito ai prodotti presenti alla base dell'unità eruttiva del 79d.C. potente all'incirca 27m, Cioffi (1993) osserva che sono formati, per una decina di m circa, da un'unità piroclastica di colore marrone, che l'autore ritiene humificata. Essa copre un'unità piroclastica a granulometria sabbiosa, a luoghi limosa, di colore avana la quale include frammenti lavici.

Pagano et al. (1997) in riferimento al settore occupato dalla Villa dei Papiri ed in base ai dati stratigrafici desunti da Pescatore & Rippa (1987), indicano la presenza di una unità lavica superficiale a composizione tefritico leucitica ed intervallata da livelli scoriacei che attribuiscono all'eruzione del 1631. Essa risulta coperta unicamente da un modesto spessore di depositi piroclastici sciolti. L'andamento dell'unità lavica è descritto come regolare ed il suo tetto a decorso parallelo all'attuale superficie topografica. Il suo spessore, in media 10-12m, si riduce in direzione SE, fino ad azzerarsi in corrispondenza del corrispondente margine della villa. In riferimento alla superficie esposta al momento dell'eruzione del 79d.C. gli autori, sottolineandone l'ovvia similitudine con quella del vicino abitato, descrivono la presenza di un'unità tufacea, più o

meno cementata, a struttura caotica e con inclusi pomicei, scoriacei e lavici.

Attraverso l'esame dei carotaggi realizzati nei dintorni della villa Pagano et al. (1997) ricostruiscono la presenza, alla base dei depositi del 79d.C., di un livello cineritico humificato, a granulometria sabbioso-limosa e con rare intercalazioni di materiale cineritico più grossolano. I carotaggi realizzati verso il fronte costiero mostrano, invece, la presenza di un'unità di sabbie e ghiaie, arrotondate ed appiattite, dislocate dai 3 ai 6m sotto il l.m. per effetto del collasso vulcano tettonico post eruttivo. Tale unità analoga a quella osservata nell'abitato vicino è ricondotta ad un ambiente di spiaggia. Il dislivello tra questa unità litorale e l'unità cineritica sulla quale poggiano le strutture della villa è di circa 16m. In considerazione dei dati stratigrafici e topografici Pagano et al. (1997) collocano la villa alla sommità di un terrazzo lambito dal mare, tagliato nella stessa unità di tufo giallo sulla quale fu costruito il vicino abitato, ipotizzando anche l'esistenza di un percorso artificiale che collegasse la villa alla spiaggia.

Estendendo l'attenzione anche alle aree limitrofe alla città antica Casertano & Pinna (1969-70) propongono una ricostruzione dell'andamento della linea di costa romana utilizzando dati desunti da osservazioni nelle aree di affioramento dei prodotti piroclastici dell'eruzione di Pompei, dati altimetrici relativi all'area di scavo e ad altre località sedi di ritrovamenti archeologici, nonché dati stratigrafici desunti da carotaggi. La ricostruzione proposta (fig. 9.2) mostra un golfo che rispetto al moderno impianto urbano della città può essere delineato, dopo una modesta rientranza all'altezza del Granatello, a lambire l'angolo SW del campo sportivo della città. La sua prosecuzione verso SE tagliando trasversalmente via Mare, andava a lambire il margine SW dell'abitato antico spingendosi verso l'abitato moderno, poco oltre il Corso Resina, ove disegnava la sua massima concavità, volgendo nuovamente al mare prima dell'incrocio con

via Marconi. Gli autori ipotizzano che in questa insenatura fosse collocato il porto antico.

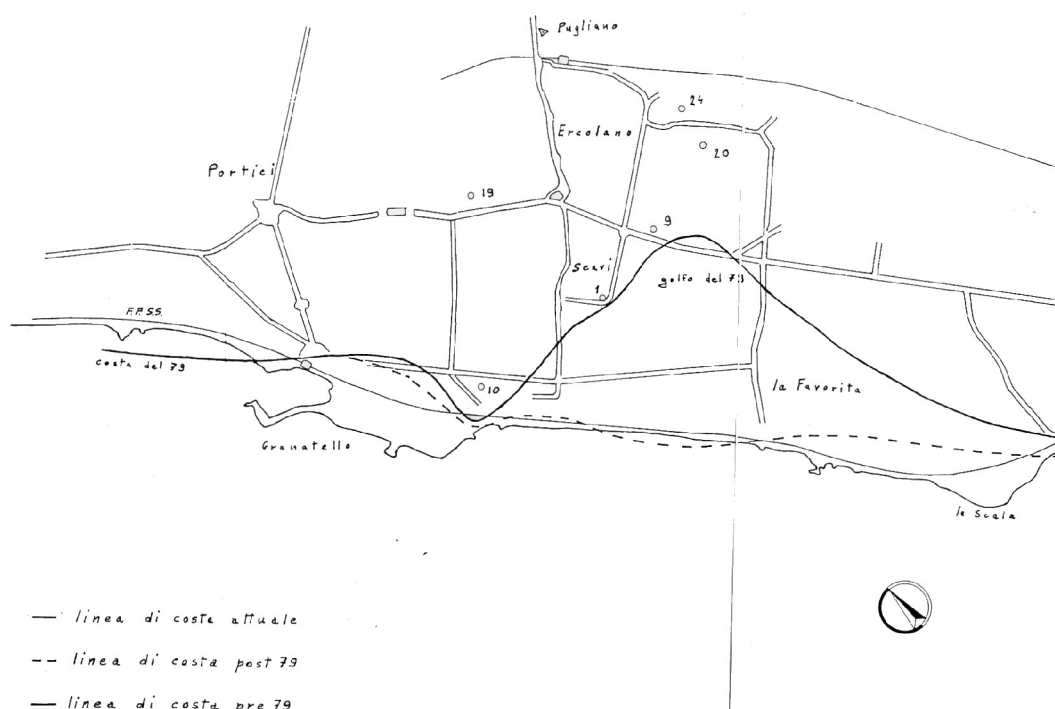


Fig. 9.2 ricostruzione dell'andamento della linea di costa romana (Casertano & Pinna 1969-70)

La ricostruzione proposta manca inevitabilmente dei dati emersi dagli scavi realizzati all'inizio degli anni ottanta nell'area antistante le Terme Suburbane e l'Area Sacra (Sigurdsson et al 1985), nonché nell'area a valle della Villa dei Papiri (Pagano et al. 1997) che documentano l'esistenza di unità litorali antecedenti l'eruzione.

In merito ai ritrovamenti archeologici che non insistono direttamente nella parte di abitato messa in luce con i lavori di scavo archeologico ma si collocano presumibilmente lungo il litorale antico Casertano & Pinna (1969-70) riportano un dato inedito di V.Catalano (1955) relativo al ritrovamento di una *Therma* con piano campagna a 10m, emersa durante i lavori di ampliamento delle Officine Fiore in via Gabella del Pesce, a 400m a SW dalla Villa dei Papiri.

Volendo poi solo citare i rinvenimenti di reperti legati al mare lungo il litorale dell'antica Ercolano Pagano (1996) indica il ritrovamento di un ceppo di ancora romana avvenuto, nel 1973 a 250m dalla costa attuale, a 9m di profondità, al largo di via Macello, approssimativamente di fronte all'area archeologica.

Una ricostruzione più recente della morfologia del sito antecedente all'eruzione di Pompei si deve ad Aprile et al. (1999). Essi utilizzano come livello di riferimento per le loro ricostruzioni l'unità di "tufo giallo zeolitizzato", con caratteristiche da flusso piroclastico, che risulta coperto dai depositi della spiaggia di età romana. Aprile et al. (1999) ricostruiscono la posizione cronostratigrafica di questa unità attraverso il confronto con una unità analoga osservata in località Novelle (a NE di *Herculaneum*) e nella valle di Montedoro a Torre del Greco. Questa unità, che raggiunge, nelle località indicate, spessori di 15-20m, si colloca tra quella delle lave del Somma (17Ka) ed i depositi dell'eruzione di Pompei (79 d.C.) ed è attribuita da Rolandi et al. (1993, 1997) all'eruzione vesuviana di "Avellino" (3.760Ka). I campioni studiati all'interno e nei dintorni dell'area archeologica dell'unità tufacea, ricoperta dai depositi dell'eruzione di Pompei, rivelano analogie stratigrafiche, petrografiche e tessiturali con i tufi degli affioramenti di Novelle e Montedoro e quindi sarebbero riconducibili alla stessa eruzione. Il tetto eroso dell'unità tufacea disegnerebbe, secondo gli autori, l'antica superficie topografica del sito archeologico. La ricostruzione tridimensionale che Aprile et al. (1999) propongono mostra una morfologia dolce con una forma collinare sormontata dalla città e delimitata da due incisioni che consentivano il deflusso idrico lungo il pendio vulcanico. L'incisione occidentale (NE-WSW) separava la città dalla Villa dei Papiri che occupava la collina adiacente.

9.7 LE ANALISI STRATIGRAFICHE E GEOMORFOLOGICHE-PRIMI RISULTATI

Nell'ambito dell'*Herculaneum Conservation Project* sono state previste una serie di indagini finalizzate allo studio geomorfologico e stratigrafico del sito rispondenti anche a finalità di più stretta pertinenza archeologica.

Alcune osservazioni dirette effettuate nell'ambito dell'abitato antico e soprattutto i dati inediti emergenti dalla campagna di sondaggi geognostici e piccoli saggi esplorativi, realizzati in parte ed ancora in corso, lungo il fronte SW della città stanno fornendo nuovi dati in merito alla geologia del substrato del sito ed alla sua morfologia.

Le ricognizioni nell'abitato alla ricerca di possibili affioramenti naturali dei terreni formanti il ripiano hanno consentito, preliminarmente di smentire l'emergenza del "banco vulcanico naturale" del substrato della città nella Casa di Argo (P2-A in fig. 9.1), segnalato da Pagano (1993). In dettaglio l'autore indicava l'appoggio sul banco vulcanico della struttura muraria in blocchi tufacei del muro perimetrale occidentale. La fila di mattoni, visibile lungo la scala che conduce agli ambienti inferiori, poggia in realtà, su questi ultimi per interposizione di un sottile livello di preparazione

Il carotaggio realizzato dalla Geo-Consult nell'angolo NE dell'impluvio della Casa Dell'Atrio a Mosaico (fig. 9.1) ha fornito i primi nuovi dati stratigrafici di sottosuolo. Essi sono relativi alla profondità ed allo spessore delle diverse unità e sono emersi anche dalla possibilità di osservazione diretta di brandelli di carota recuperati in loco. In dettaglio a partire dal pavimento dell'impluvio, a quota di circa 14.2m, dopo i primi 20cm circa di riempimento è stato carotato un pavimento in cocciopesto, pertinente ad una struttura più antica, spesso circa 20cm. Questa unità poggia su un livello di cinerite di colore marrone, humificato, che include frammenti di pomici bianco-giallastre poco vescicolate con cristalli di pirosseno. La suddetta unità, di circa 1m di spessore, poggia, a sua volta, su un livello di cinerite coerente di colore grigio riconducibile all'eruzione di "Avellino".

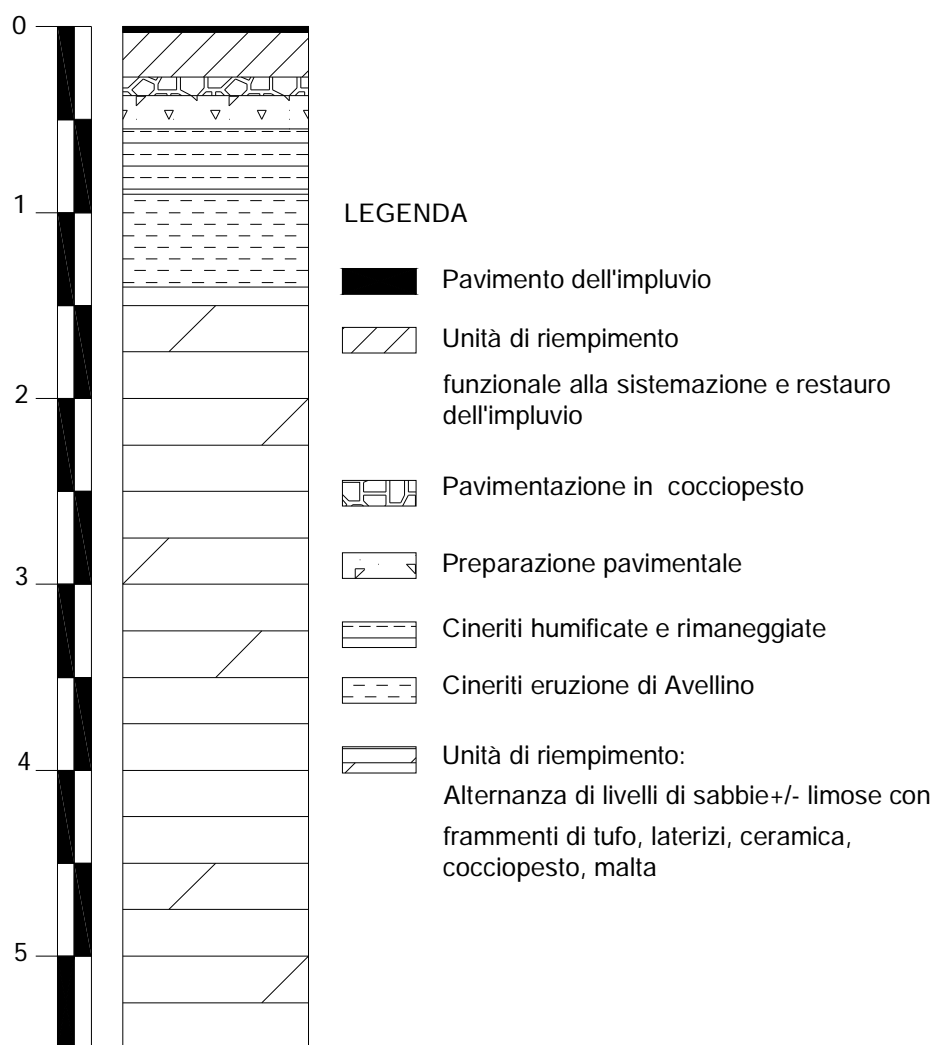
Fra i resti della carota è stato recuperato un frammento di cinerite di colore più chiaro ed un litico lavico, di colore nero, afanitico di circa 3cm.

I risultati di indagini al georadar realizzate nella stessa Casa dell'Atrio a Mosaico evidenziano una diminuzione di quota verso SW del tetto della cinerite emersa dal carotaggio; questo decremento sembra emergere già a partire dal corridoio di collegamento dell'atrio della Casa al giardino, che si trova attualmente a circa 90cm più in basso del pavimento dell'atrio.

Un saggio di scavo condotto nel giardino suddetto conferma la diminuzione di quota emersa dalle indagini al georadar dell'unità cineritica litoide; è stato rilevato, inoltre un analogo andamento del suo tetto anche in direzione del Cardo IV a NW. Lo stesso saggio di scavo evidenzia inoltre la presenza di briglie, poggianti sulla cinerite di Avellino ed orientate secondo il decumano.

Nella Casa dell'Atrio a Mosaico ed in dettaglio nell'impluvio (Sam fig. 9.1) è stato realizzato un ulteriore carotaggio allo scopo di definire meglio le unità presenti alla sua base e soprattutto i livelli di frequentazione archeologica più antichi. Esso è stato seguito direttamente dalla scrivente. I risultati dell'esame macroscopico della carota sono riassunti nella colonna stratigrafica di Fig. 9.3

Il suddetto *log* ha evidenziato, alla base del livello di preparazione della pavimentazione in cocciopesto pertinente ad una fase più antica della Casa, l'unità di cineriti rimaneggiate riconducibili all'eruzione di "Avellino". Queste ultime poggiano sull'unità in giacitura primaria della stessa eruzione il cui spessore risulta obliterato della realizzazione di un pozzo di età antica, le cui unità di riempimento sono state perforate per circa 4m.



(Fig. 9.3 colonna stratigrafica sintetica relativa alla Casa dell'Atrio a Mosaico, ubicazione Fig. 9.1, sigla **Sam**)

Lungo il vicolo Meridionale sono stati realizzati due sondaggi a carotaggio continuo (S1 e 2 in Fig. 9.1) ad una distanza di circa 32m, fino a raggiungere l'estremo margine del fronte di scavo in direzione SE. Essi hanno consentito l'analisi diretta dei prodotti che formano i primi 20m del substrato della città antica, la scansione delle diverse unità, la ricostruzione della loro geometria, la valutazione dell'entità degli interventi antropici di colmata degli antichi dislivelli di epoca romana. La sezione ricostruita è mostrata in fig. 9.4.

Analizzando le unità stratigrafiche dalla più antica alla più recente, (fig 9.4), il *bedrock* della città risulta formato, a partire da una profondità di

circa 10m dal piano campagna, da un'unità tufacea perforata per circa 10m del suo spessore nel sondaggio S1 (nell'intervallo 5 _-5.5m circa). Questa unità include litici lavici diffusi, talvolta vacuolari, nei quali si riconoscono cristalli di leucite e di pirosseno immersi in una matrice cineritica a granulometria sabbioso limosa di colore giallastro. Le componenti litiche evidenziano una forma sub arrotondata, un colore rosso violaceo e talvolta sono carotate a piena sezione, soprattutto nella parte basale dell'unità. Essa include, inoltre, scorie laviche di colore nerastro, minuti clasti di calcare di colore biancastro e pomici poco vescicolate di colore grigio. I 2m circa più superficiali di questa unità, sono formati da piroclastiti a matrice cineritica, analoga a quella della sottostante parte litoide, nella quale risultano dispersi frammenti dello stesso tufo, oltre a sue singole componenti quali i clasti lavici, le pomici, le scorie, i clasti calcarei. Un paleosuolo ricopre l'unità tufacea e risulta direttamente impostato sulle piroclastiti alterate che ne costituiscono il tetto. Il paleosuolo è coperto, nel solo sondaggio S2, da un intervallo a prevalente composizione piroclastica, di 30cm circa di spessore, che appare humificato e caratterizzato dalla presenza di pomici grigie, che nella sua parte sommitale si presentano anche a bande nerastre. La parte intermedia dell'intervallo appare di colore nero, humificata e con spessore di circa 10cm; essa rivela la presenza di pomici alterate presumibilmente per processi di idrotermalizzazione, e scorie. La parte basale di questo intervallo è formata da piroclastiti di colore giallastro ancora con inclusi litici e pomicei talvolta idrotermalizzati. Questo intervallo identifica uno o più fasi eruttive distinguibili dall'evento più antico che origina l'unità tufacea. L'intervallo suddetto con la fase di parziale humificazione del suo tetto, precede la deposizione dell'unità piroclastica sovrastante. La sua assenza nel sondaggio S1 può essere attribuita a presumibile erosione dello stesso. A questo intervallo segue stratigraficamente un'unità cineritici, che nel sondaggio S1 poggia

direttamente sul paleosuolo più antico. Essa evidenzia una granulometria limoso sabbiosa ed include litici lavici, cristalli sciolti, pomici con cristalli di biotite e pirosseno, sporadiche scorie laviche, minuti clasti calcarei e lapilli accrezionati. E' inoltre caratterizzata, in alcuni intervalli, dalla presenza di laminazioni. Lo spessore di questa unità che appare rimaneggiata nella parte alta nel sondaggio S2, è di circa 4m nel sondaggio S1 e risulta quasi raddoppiato in S2. Il suo tetto mostra una diminuzione di quota topografica in direzione SE di circa 4.5m sottolineata anche dalla paleosuperficie di frequentazione antropica del sito che si imposta al suo tetto. Questa paleosuperficie può essere identificata nel livello di preparazione e battuto pavimentale del Vicolo Meridionale, identificabile nel sondaggio S2 a circa 1m di profondità, e nel deposito humificato al tetto dell'unità cineritica di S1, entrambi di spessore decimetrico.

La paleosuperficie risulta coperta da depositi da prevalente accumulo antropico, che sono di epoca moderna nel primo metro circa del sondaggio S1 e per il restante spessore riconducibili alle ultime fasi di vita della città antica. Tali depositi a matrice piroclastica includono frammenti di manufatti databili, nel *log* S1, alla 1^a metà del I sec. d.C. nell'intervallo 3.83-4.15m di profondità, e genericamente al I sec. d.C.; essi scandiscono i vari interventi di colmata. Queste ultime fasi sono intervallate, nel suddetto *log*, anche da alcune unità di piroclastiti rimaneggiate di spessore decimetrico, presumibilmente riconducibili all'azione delle acque dilavanti. Lo spessore complessivo di questa unità è di circa 3.5m nel *log* S1 e di circa 1m nel *log* S2. Nel primo *log* al tetto di questi depositi di colmata di epoca romana si riconosce un'unità formata da piroclastiti rimaneggiate ed incarti di alimenti di epoca moderna.

In sintesi l'unità cronologicamente più antica riconosciuta nella successione stratigrafica emersa lungo il Vicolo Meridionale è quella tufacea il cui tetto è attestato a circa 9.5-10m dal piano campagna, essa è

riconducibile per caratteri tessiturali e litologia degli inclusi all'eruzione vesuviana denominata di Ottaviano (8Ka, Rolandi et al. 1993/B) i cui prodotti sono stati ampiamente descritti in quest'area (Rolandi et al. 1997; Bellucci, 1998).

La sua parte alta è assimilabile all'unità piroclastica incoerente, arricchita in blocchi lavici e spesso circa 10m descritta da Rolandi et al. (1997) e Bellucci (1998) alla base dell'unità di Avellino e poggiante sui prodotti dell'eruzione di Ottaviano.

Un fondamentale termine di confronto per l'unità tufacea, si ricava dall'osservazione diretta di quella che costituisce il pavimento del tunnel moderno il quale collega il fronte SW dell'area di scavo al camminamento superiore dell'area archeologica. Questa unità descritta come un tufo zeolitizzato di colore giallastro e con caratteristiche da flusso piroclastico (Aprile et al., 1999) è attribuita da Rolandi et al. (1997) Bellucci (1998) ed Aprile et al. (1999) all'eruzione di Avellino ed identificata come antica superficie topografica della città.

Un campionamento realizzato all'interno del tunnel ha consentito un confronto diretto con i prodotti emersi nel corso dei carotaggi lungo il Vicolo Meridionale. Il tufo del tunnel, dal caratteristico colore di alterazione grigiastro, è in realtà confrontabile per caratteristiche tessiturali e litologiche con l'unità tufacea basale emersa dai carotaggi e può essere ancora ricondotto all'eruzione di Ottaviano. Questo tufo, è analogamente comparabile al termine utilizzato come materiale da costruzione nelle strutture edilizie di epoca pre romana della città e nelle *crepidini* dei marciapiedi. Esso, definito da Maiuri (1958) "tufo rossiccio" e già identificato come prodotto locale, offre interessanti prospettive per l'identificazione dei relitti di una presumibile attività estrattiva in loco e per la ricerca degli antichi luoghi di asportazione di questo materiale. Questa problematica è intrinsecamente connessa a quella della

ricostruzione della geometria e delle caratteristiche reologiche dell'unità tufacea e degli effetti sulla morfologia antica del sito.

Le perforazioni previste lungo il suo fronte costiero potranno fornire ulteriori dati alla ricostruzione della morfologia del tetto dell'unità tufacea ed alle cause delle sue articolazioni.

I dati di cronologia assoluta ricavabili dagli inclusi organici del paleosuolo che ricopre stratigraficamente l'unità di tufo giallastro, nei *log* del Vicolo Meridionale, ne consentiranno una definitiva collocazione cronologica. Un ulteriore elemento di datazione potrebbe emergere dall'identificazione delle piroclastiti che nel sondaggio S2 sono state individuate al tetto del citato paleosuolo.

Questi elementi di cronologia risultano indispensabili anche per l'unità cineritica che copre il paleosuolo. Essa è al momento riconducibile, per caratteristiche e posizione stratigrafica all'eruzione vesuviana di Avellino (3.7Ka) e costituisce il substrato naturale su cui vengono realizzate le diverse fasi di urbanizzazione della città.

Il suo tetto è assimilabile anche alla prima superficie archeologicamente sterile identificata, nei diversi saggi di scavo archeologico condotti nei vari settori della città, (vedi paragrafo 9.4). Le articolazioni locali di questa superficie sono già emerse dai carotaggi del Vicolo Meridionale e risultano verificate attraverso la lettura delle descrizioni degli interventi di scavo ed in dettaglio, nel saggio realizzato nel vestibolo della Palestra (P3-S in Fig 9.1, con tetto a 1.7m dal p.c.). In particolare si ricostruisce una diminuzione di quota del suo tetto direzione SE. L'andamento di tale superficie, sottolineato anche attraverso la correlazione tra i livelli di frequentazione antropica che ricoprono tale superficie nei sondaggi S1-2, rende necessari già nel corso del I sec d.C. interventi di colmata indispensabili per la costruzione degli edifici della Palestra (Pagano 1993).

Dati stratigrafici di confronto per quelli emersi dai carotaggi lungo il Vicolo Meridionale si ricavano dalle osservazioni di Catalano (1957) in merito ai depositi emersi sotto il piano di calpestio della Palestra (paragrafo 9.4). La colonna stratigrafica che l'autore ricostruisce evidenzia molti punti di correlazione con i dati desunti dai sondaggi del Vicolo Meridionale ed in particolare con la stratigrafia del sondaggio S2. Considerando l'allineamento dei sondaggi realizzati nella palestra (C in fig 9.1) e del sondaggio S1, in direzione SW, è possibile notare una diminuzione di quota del tetto dell'unità del tufo litoide di circa 6m. Se però si associa l'unità di ceneri biancastre proposte dal Catalano alla facies alterata dello stesso tufo, riconosciuta per altro nei sondaggi del Vicolo Meridionale, la diminuzione di quota nella stessa direzione scende a circa 5.2m. Quest'ultimo valore resta costante anche rispetto al tetto del paleosuolo, impostato sulle piroclastiti che evidenzia, inoltre, un analogo spessore. Appare interessante, poi, la correlazione tra l'unità di lapilli e proietti segnalata dal Catalano e che ricopre il paleosuolo nella palestra e l'intervallo piroclastico emerso, in analoga posizione stratigrafica, nel sondaggio S2 del Vicolo Meridionale. La "cenere grigia" segnalata da Catalano al tetto dell'intervallo piroclastico è confrontabile con l'unità cineritici di "Avellino" emersa nei sondaggi S1-S2, anche se in entrambi lo spessore di questa unità è superiore di circa 1.0m nel sondaggio S1, ma di almeno 5.5m nel sondaggio S2. Il tetto di questa unità diminuisce di quota in direzione SW di circa 4.25m nel sondaggio S1, mentre è di soli 50cm più bassa nel sondaggio S2.

Questi dati preliminari cominciano a delineare le articolazioni naturali della paleosupecie sulla quale è stata edificata la città. Questa morfologia può contribuire a giustificare la necessità di interventi di colmata per rendere sub pianeggiante il piano di appoggio delle strutture realizzate nel corso del I sec. d.C.

Passando al fronte costiero della città la semplice raccolta dei dati relativi alle unità litorali rilevate nel corso degli interventi di scavo archeologico consente al momento di ipotizzare che i depositi ritrovati nei Sacelli, sotto l'Area Sacra, ed al tetto della platea tufacea, a diretto contatto con le strutture della città, siano riconducibili al massimo alla spiaggia emersa. In considerazione dell'incidenza e tipologia di strutture presenti fino alla base del terrapieno che borda il margine SW della città antica la fascia litorale a maggiore energia, attiva nel I sec. d.C. è difficilmente ipotizzabile a diretto contatto con le suddette strutture. Essa va ricercata in posizione più spostata a SW ed, in considerazione delle quote indicate da vari autori per l'unità litorale di epoca romana, ad almeno un metro più in basso. Considerando le quote eustatiche fornite anche dagli indicatori geoarcheologici per l'intervallo V sec a.C-II sec. d.C. che si inseriscono in un *range* compreso tra -1.67 e -0.13m circa (Leoni & Dai Pra, 1997; Antonioli & Leoni, 1998, Lambeck et al., 2004/A), le unità marine di epoca romana deposte nella fascia a maggiore energia vanno ricercate almeno tra -5 e -6.5m circa, evidentemente a SW della parte di territorio dell'antica *Herculaneum* tutt'ora in luce.

I dati stratigrafici raccolti rappresentano solo un punto di partenza per le ricostruzioni del paleoambiente e della paelomorfologica dell'antica *Herculaneum*. Ricordiamo infatti che esse tendono anche a verificare l'ubicazione della spiaggia di epoca romana e l'esistenza e la tipologia di sedimenti marini indicati da *log* pregressi alla base dell'unità di Ottaviano, lungo il margine SW della città (Bellucci, 1998) per estendere le suddette ricostruzioni all'intero Olocene. Queste ultime saranno progressivamente delineate attraverso i nuovi saggi di scavo, i sondaggi geognostici e le indagini sui campioni la cui realizzazione è tutt'ora in corso.

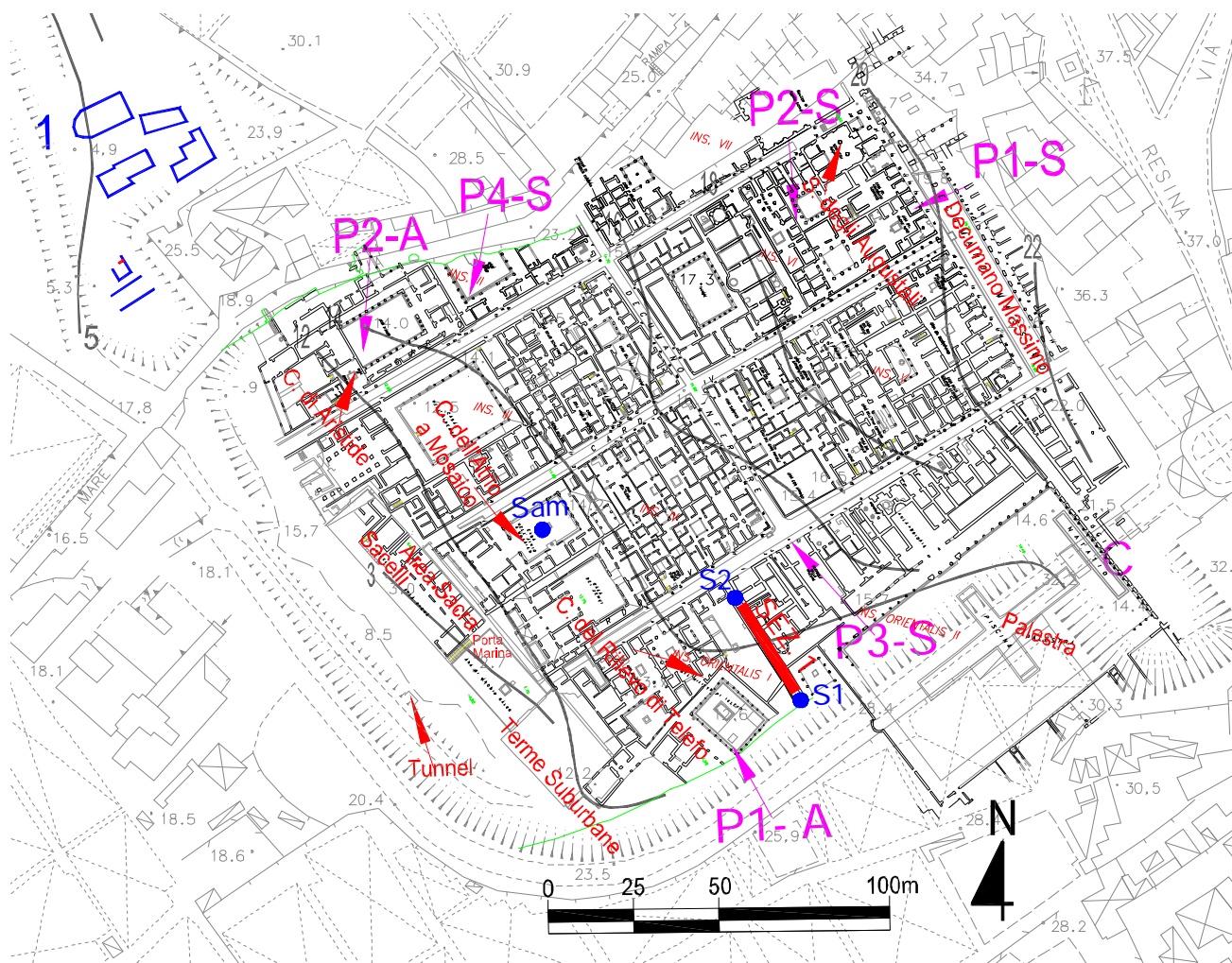


Fig.9.1 Stralcio della carta topografica di Ercolano in scala 1;2000: Dettaglio dell' Area archeologica, ubicazione dei saggi archeologici e dei sondaggi; traccia di sezione

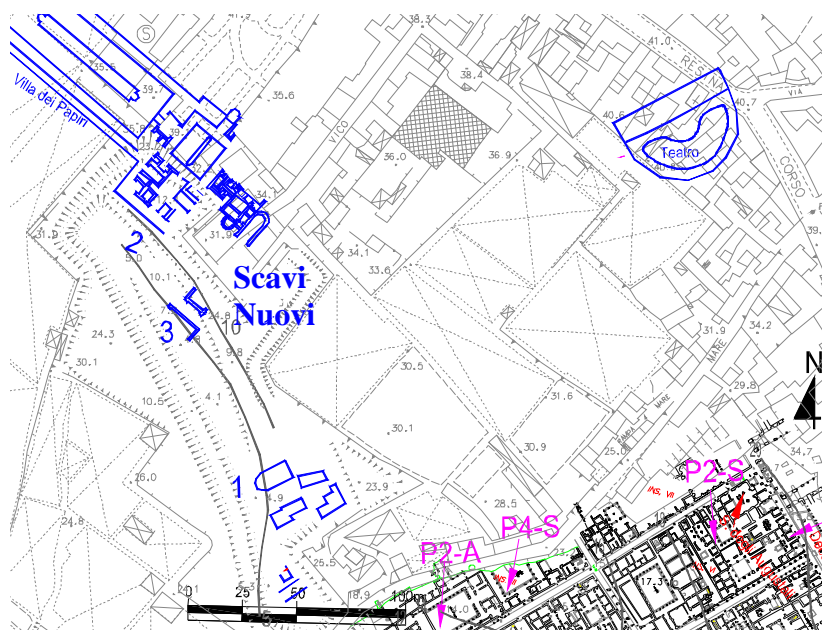


Fig. 9.1/A Dettaglio degli Scavi Nuovi

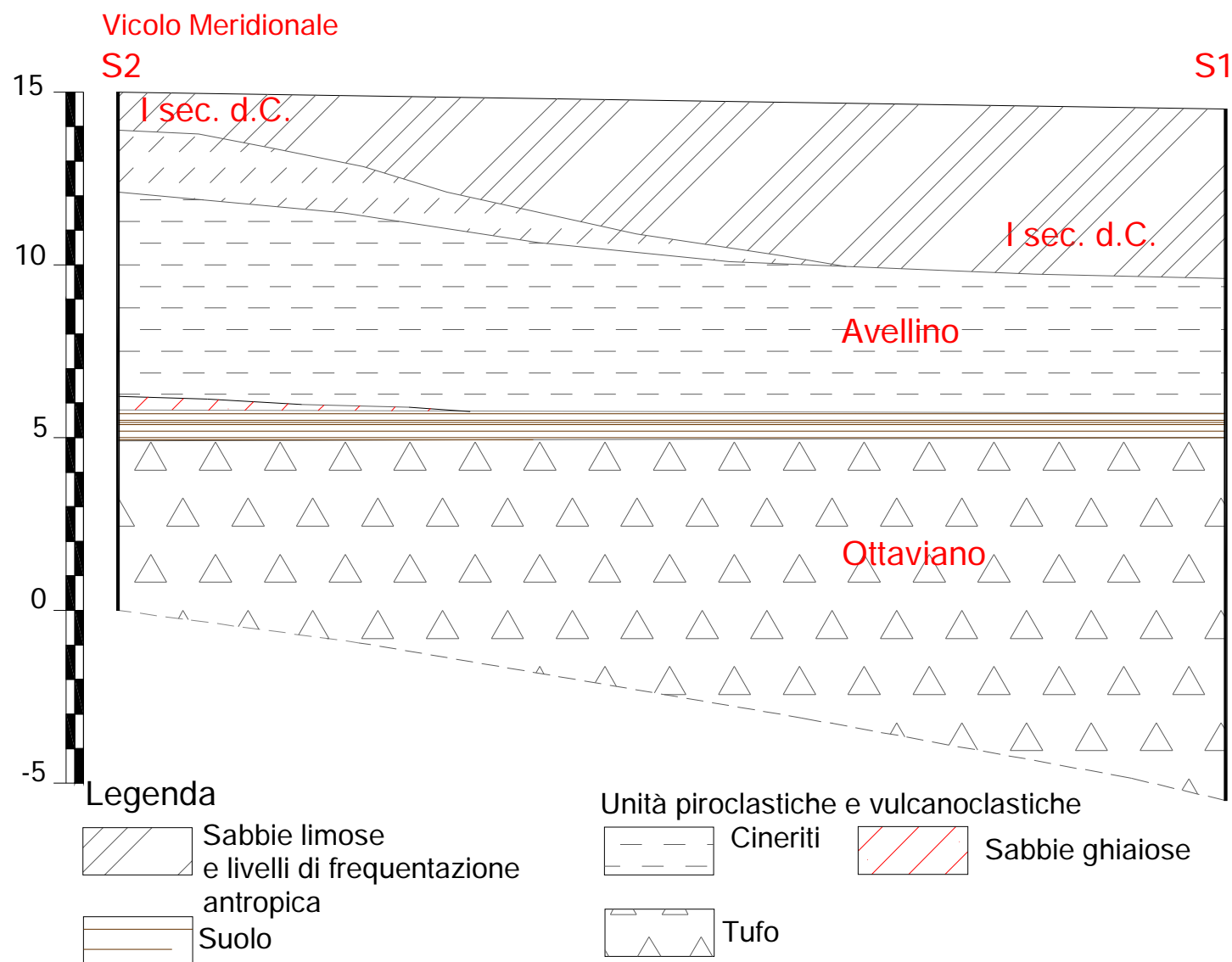


Fig. 9.4 Sezione 1 ricostruita lungo il Vicolo Meridionale, ubicazione in fig.9.1

Stampa del Database relativo ai dati stratigrafici ed archeologici discussi nel testo (ubicazione in fig. 9.1)

Dati stratigrafici								
ID	Numero	Unità stratigrafica	Ubicazione	Quota assoluta calcolata	Coperta da	Copre	Quota assoluta del p.c.	Rif Bibliografico
22	P1 - S	Cinerite humificata, archeologicamente sterile. A - 0.6/-0.7m circa dal p.c. al centro del Decumano; -0.5m circa lateralmente.	Decumano Massimo, all'altezza della Casa del Salone Nero.	19.3, 19.5m	Battuto datato al IV sec. a. C. con sottile livello di preparazione basale. A sua volta esso è coperto da un livello di battuto datato al I sec. a.C., con livello di preparazione basale.	Livello di sabbia vulcanica di 12cm di spessore, che a sua volta copre uno strato di cinerite compatta, entrambi archeologicamente sterili.	19.8-20m circa	Pagano M. 1988
23	P2 - S	Cinerite archeologicamente sterile, a 1.02m dal p.c.	Centro del giardino della Casa del Colonnato Tuscanico	18.2m circa	Strato a composizione pozzolanica datato al II - inizi I sec. a.C.		19.2m circa	Pagano M. 1988
24	P3 - S	Cinerite archeologicamente sterile a 1.7m dal p.c.	Vestibolo della Palestra	13.8m circa	Materiale di riempimento, alla base del pavimento del Vestibolo della Palestra.		15.5m circa	Pagano M. 1988
25	P4 - S	Cinerite archeologicamente sterile, 1.46m dal p.c.	Peristilio della Casa del Genio	14m circa	Terreno pozzolanico con frammenti ceramici e di materiali da costruzione datati alla prima metà del I sec. d.C.; è coperto dallo strato di humus.		15.5m circa	Pagano M. 1988
26	C	Stratigrafia dall'alto verso il basso: cenere grigia, spessore 2.5m; lapilli e proietti del Somma, spessore 0.3m; strato di humus, spessore 0.8m; cenere bianca, spessore 1.5m; tufo giallo.	Scavo sottofondazioni piloni del ponte costruito sopra la vasca e gli ambienti settentrionali della Palestra.	17.3m	Terreno vegetale spessore 0.7m		piano di calpestio della palestra 18m; quota riportata dall'autore	Catalano V. 1957

Archeologia							
ID	Numero	Definizione generica	Definizione specifica	Localizzazione	Datazione	Poggia su	Bibliografia
22	P1-A	Struttura	Parte iniziale di diga frangiflutti in calcestruzzo, obliqua rispetto alla Casa del Rilievo di Telefo e con andamento a scarpa in direzione S.	Angolo meridionale della Casa del Rilievo di Telefo.			Pagano 1988.
23	P2-A	Struttura	Tratto delle mura di cinta in blocchi squadriati di tufo, senza malta, in una sola fila di più di 7m di lunghezza, per un'altezza di 45cm.	Base del muro perimetrale W , ambiente 22, Casa di Argo, lungo la scala che scende al livello inferiore della casa.	Preromana	Banco vulcanico naturale	Pagano 1988.

10 IL TERRITORIO DELL'ANTICA STABIAE NELLA PIANA DEL SARNO

10.1 PREMESSA

La Piana costiera del fiume Sarno rappresenta la prosecuzione della Piana Campana a sud del Vesuvio e costituisce il retroterra del settore meridionale del Golfo di Napoli. La ricostruzione della sua evoluzione nel corso del Quaternario e, con maggior dettaglio, durante l'Olocene è stata oggetto di diversi studi precedenti (Cinque & Russo, 1986; Cinque et al., 1987, 1997; Barra et al. 1989; Albore Livadie et al. 1990; Brancaccio et al., 1991; Cinque, 1991; Barra 1991; Funari, 1994; Pescatore et al., 1999-2001. Cap. 5). Tuttavia, in riferimento alla storia geologica più recente, studi di dettaglio si hanno solo per il settore settentrionale della Piana, dove la ricerca del litorale e del porto della antica Pompei ha costituito un forte incentivo.

Alla luce delle considerazioni espresse, con la presente ricerca si è voluto focalizzare l'attenzione sulla porzione meridionale della Piana (Settore Stabiano). In riferimento a questo settore, infatti, le ricostruzioni proposte in letteratura apparivano ancora suscettibili di integrazioni e miglioramenti, soprattutto in riferimento alla definizione degli ambienti costieri e delle loro evoluzioni spazio temporali nel corso dell'Olocene. Questa attenzione è motivata anche dal fatto che il settore stabiano, dalla protostoria al medioevo, ha costituito un'entità territoriale con caratteri e vicende umane peculiari rispetto a quelle limitrofe (paragrafo 10.4).

Tra le finalità perseguite in questo settore vi è quella di individuare l'elemento tettonico di svincolo tra l'area subsidente della Piana del Sarno-Golfo di Napoli e l'area dei Monti Lattari-Penisola Sorrentina, che è invece stabile almeno dal Tirreniano (Cinque & Romano, 1990). Inoltre, in riferimento al periodo storico, si è cercato anche di fornire dei contributi di

tipo geoarcheologico analizzando le influenze reciproche tra trasformazioni ambientali, presenza umana ed uso del territorio.

Il confine occidentale della Piana Stabiana è rappresentato dalla falcata costiera sabbiosa che discende, leggermente concava, da Torre Annunziata fino a Castellammare di Stabia e che attraversa la foce del Sarno senza mostrare una rilevante prominenza deltizia. A sud la Piana è delimitata dalla scarpata che tronca i conoidi alluvionali anastomizzati che discendono dagli impluvi dei Monti Lattari. La scarpata prosegue verso occidente, come una falesia, prima del tipo morto e poi ancora attiva, a tagliare i calcari cretacici della Penisola Sorrentina. Verso nord il limite della Piana Stabiana può farsi coincidere con il corso medio finale del Fiume Sarno, ricordando che questo divagava a meandri, prima della rettificazione di epoca borbonica, ed ha probabilmente subito molte variazioni di tracciato nel corso dell'Olocene. Come testimoniano anche il recente ritrovamento del villaggio protostorico di Poggiomarino-Longola (Cap.5, fig. 5.4) ed i ben noti legami tra l'interland nolano-nocerino e gli antichi approdi di Pompei e Stabia il Sarno può essere considerato un elemento del paesaggio che ha avuto una fondamentale influenza sulle vicende umane di questo territorio, costituendo una risorsa idrica di grande importanza, ed una fondamentale via di trasporto delle merci.

10.2 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO

Lo studio condotto è ovviamente partito con il riesame critico della letteratura geologica, seguito da una analisi geomorfologica della piana e della fascia pedemontana (conoidi discendenti dai Monti Lattari) e dalla raccolta di dati stratigrafici. In riferimento a questi ultimi, va sottolineato che solo la fascia pedemontana ha restituito dati da affioramenti; sulla piana sono stati utilizzati esclusivamente i dati da sondaggi pregressi, ad eccezione della possibilità di osservazione diretta di tre aree di scavo di

fondazione. In totale sono stati raccolti ed esaminati circa 180 *log* litostratigrafici di sondaggi pregressi; sono stati seguiti direttamente 11 sondaggi lungo il Fiume Sarno e sono state visionate le carote (purtroppo non ben conservate) di due sondaggi presso la Pretura di Castellammare di Stabia.

Ai vari sondaggi disponibili, la cui ubicazione è mostrata in fig. 10.1 (in allegato), sono state attribuite sigle alfanumeriche le cui maiuscole iniziali si riferiscono all'autore (nel caso di sondaggi editi) o all'ente presso il quale sono stati reperiti. I sondaggi tratti da Di Maio & Pagano (2003) sono stati indicati con le sigle ed i numeri d'ordine originali (**CSTV** e **CM**); quelli tratti da Funari, (1994) siglati con **SF**; quelli reperiti presso il comune di C/Mare di Stabia (Georicerche snc ed allegati al P.R.G.), siglati con **S**; quelli reperiti presso studi tecnici, siglati con **ST** e **GSB** e quelli realizzati lungo il Sarno dal Commissariato per il Superamento dell'Emergenza Socio-Economico-Ambientale del Bacino Idrografico del Fiume Sarno (di seguito **Comm.Emerg.F.Sarno.**) con **SC**.

Le osservazioni sugli affioramenti e sulle carote hanno contribuito a chiarire le locali successioni stratigrafiche, fornendo, nel contempo, preziose chiavi lettura per la corretta interpretazione delle descrizioni litostratigrafiche dei sondaggi pregressi. L'uso dei dati archeologici in questo settore della Piana ha fornito preziosi vincoli di età e paleoaltimetrici per le ricostruzioni paleoambientali di epoca storica (par. 10.4).

Successivamente, integrando i dati geomorfologici e stratigrafici, sono state ricostruite sezioni geologiche diversamente orientate (Fig. 10.1) che hanno costituito la base per le fasi di interpretazione paleogeografica.

Durante queste ultime fasi, in riferimento al contesto geologico locale, è stato necessario considerare una vasta gamma di possibili fattori di influenza sulle morfodinamiche costiere: variazioni degli apporti clastici e

vulcanoclastici dati dal Fiume Sarno e dai torrenti discendenti dai M. Lattari; fasi di forte input piroclastico legate alle maggiori eruzioni del Somma-Vesuvio; dinamiche di rielaborazione e trasporto sedimentario costiero; variazioni eustatiche del livello marino e fenomeni di subsidenza della piana.

10.3 RICOSTRUZIONE TOPOGRAFICA ED ANALISI GEOMORFOLOGIA

Per facilitare l'analisi geomorfologica di dettaglio ed al fine di costituire una buona carta di base per le successive fasi di indagine stratigrafica e geoarcheologica, è stata realizzata una carta topografica georeferenziata in formato digitale. Essa è stata ottenuta partendo dai fogli in scala 1:5000 della Carta Tecnica Provinciale (Provincia di Napoli, Direzione PTCP-SIT, Piani di Settore) .

Le unità geomorfologiche ricostruite nell'area di indagine procedendo da monte a valle (fig.10.2) sono:

- a) I **rilievi** che bordano la Piana ascritti all'unità stratigrafico strutturale dei Monti Picentini-Monti Lattari. Essi formano la dorsale della Penisola Sorrentina costituita da rocce carbonatiche (calcareae-dolomitiche), di età compresa tra il Trias-Sup ed il Miocene, coperte da un complesso arenaceo-argilloso.
- b) I **conoidi pedemontani** tra i quali si distinguono conoidi di *prima generazione* (Cinque et al. 1987, 1997; Cinque, 1991) datati al Pleistocene Medio. Essi sono costituiti da ciottoli calcarei leggermente arrotondati ed eterometrici, con cemento calcitico che, localmente, non riempie completamente i vuoti e conferisce alla roccia un caratteristico aspetto vacuolare. Questi conoidi sono caratterizzati da assenza di materiali piroclastici e risultano conservati in lembi isolati e terrazzati nella valle del rio Gragnano, nella Sella di Pimonte ed alla foce dei torrenti minori che percorrono il piedimonte del Monte Faito. Nelle valli che li dissecano sono

conservati conoidi di *seconda generazione* o *conoidi alti* caratterizzati da presenza di unità piroclastiche in giacitura primaria e rimaneggiate. In particolare nella serie è stata riconosciuta l'unità dell'Ignimbrite Campana (39Ka), che data questa fase alluvionale al Pleistocene superiore.

c) Le principali **reincisioni pedemontane** che dissecano i conoidi descritti tra la fine del Pleistocene superiore e l'Olocene, identificate con la denominazione dei corsi d'acqua maggiori che le percorrono: rio Gragnano, torrenti Calcarella e Caporivo.

d) La **scarpata** che tronca alla base i conoidi wurmiani (Cinque, 1991) e che identifichiamo in questo studio come “Scarpata di Stabia” formata da un primo tratto rettilineo allungato verso NE, ed alto solo pochi metri alla periferia di S. Maria la Carità. Un secondo tratto più evidente e più alto dalla località Petraro allo sbocco del rio Gragnano, con orientamento all'incirca NNE-SSW. Il terzo tratto raggiunge la località Sommuazzariello, allo sbocco della Calcarella, e mostra un evidente andamento rettilineo ENE-WSW. Altri due tratti si riconoscono rispettivamente tra Sommuazzariello e Quisisana, ove l'orlo della scarpata assume un andamento concavo, e poi fino alle Terme Stabiane, ove si distinguono alcuni lembi di terrazzo dissecati dai torrenti che tagliano il piedimonte del Faito.

e) I **conoidi di terza generazione o conoidi bassi** identificano quelli a valle della scarpata di Stabia. I maggiori sono rappresentati dal Muscariello con apice, nella valle del rio Gragnano, a 28m circa, dal quale è alimentato; esso mostra un raggio di 1.5Km ed una pendenza radiale del 2% circa. Il conoide Sommuazzariello, alimentato dal torrente Calcarella, ha l'apice nell'omonima valle, a circa 18m; un raggio approssimativo di 400m ed una pendenza del 3% circa. Analoghe caratteristiche si riconoscono per il conoide Quisisana alimentato dal torrente Caporivo.

f) La **piana** con pendenza media verso WSW di 0.2-0.3%. Nella parte settentrionale si distinguono le modeste articolazioni dei cordoni di Massigno e Bottaro Pioppaino. In modo appena tangibile sono distinguibili i cordoni di epoca romana e quelli recenti su cui corre la strada litoranea che percorre l'area industriale di Castellammare di Stabia e giunge alla foce del Fiume Sarno. Questi ultimi sono separati dal cordone romano da un'area bassa e piatta che si colloca all'incirca all'altezza di via Schito. Analoghe aree separano i cordoni descritti verso la parte interna della piana. Le evidenze morfologiche dei questi cordoni, ed in particolare di quelli più interni, tendono ad annullarsi nella parte meridionale della piana soprattutto in corrispondenza dei conoidi bassi che li seppelliscono parzialmente.

Nella parte settentrionale della piana stabiana si distinguono anche i relitti di alcune anse fluviali dell'originario percorso del Sarno, antecedenti gli interventi di bonifica del suo corso, tra le quali quella di Schito e di Resinaro.

10.4-I RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI NEL TERRITORIO DELL'ANTICA STABIAE E NELLA PIANA DEL SARNO

10.4.1 STABIAE: STORIA DEL SITO

La storia dell'antica *Stabiae* si può suddividere in tre fasi fondamentali, coincidenti con gli sconvolgimenti bellici e naturali che ne hanno modificato profondamente le forma di insediamento e le strutture economiche. La prima fase va dal VII sec. a.C. alla distruzione sillana dell'89 a.C.; la seconda dall'89 a.C. (con un'immediata rinascita o in parte una sopravvivenza della città distrutta da Silla) all'eruzione del Vesuvio del 79 d..C., che seppellì Pompei, Ercolano e Stabiae.

Segue quindi una terza fase, post eruzione, in cui sembra ricostruibile, a differenza che per Pompei ed Ercolano, una ripresa della vita già dal II sec. d.C.

La prima fase, dall'VII al II sec. a.C., è caratterizzata da una forte influenza etrusca alla quale si sommano importanti elementi provenienti dal mondo greco.

Questo lungo periodo è ricostruibile fondamentalmente dallo studio della necropoli, ricca di oltre 300 sepolture, scoperta a Madonna delle Grazie nel 1957 ed indagata a più riprese (Miniero, 1985).

La necropoli individuata a 500 m. dal quadrivio di Varano, costeggiava la via per Nocera. L'importanza dei reperti rinvenuti e la presenza nei corredi funerari anche di ceramica di importazione etrusca, corinzia, calcidese ed attica, rivela immediatamente il fondamentale ruolo commerciale, nei confronti dei paesi della valle del Sarno, svolto da *Stabiae* già nel VII sec. a.C.

Il dominio della sponda meridionale del Sarno permetteva il controllo sulle merci che giungevano via mare e che erano poi inviate verso i paesi dell'entroterra. Non è un caso che il numero delle sepolture rinvenute a Madonna delle Grazie subisca un brusco calo, indizio di una contrazione del numero di abitanti, nel VI sec. a.C., allorché è testimoniato lo svilupparsi e il monumentalizzarsi, sull'altra sponda del Sarno, del centro di Pompei (Maiuri, 1973; De Caro, 1986), che contenderà vittoriosamente a *Stabiae* il primato commerciale (Strabone V, 4, 8).

L'abitato arcaico a cui era legata la necropoli di Madonna delle Grazie non è stato ancora individuato, ma la situazione topografica fa ritenere che non dovesse essere lontano dal sepolcreto, forse situato sull'estremità settentrionale della collina di Varano (Beloch, 1890; Miniero, 1985), in posizione dominante verso il litorale e tale da effettuare un completo controllo sull'importante asse viario che da *Stabiae* conduceva a *Nuceria*.

Una collocazione dell'abitato nella zona pare convalidato dalla scoperta di ceramica greca del VII-VI sec. a.C. in saggi stratigrafici realizzati nella villa di S. Marco (Giordano, 1979).

L'abitato doveva avere forma di città fortificata se Plinio il Vecchio nella *Naturalis Historia* lo definisce *oppidum*. La sua importanza è anche evidenziata dal fatto che Silla nel corso della Guerra Sociale non si limitò ad occuparlo, come fece per Pompei ed Ercolano ma si preoccupò di distruggere questa piazzaforte.

La distruzione sillana del 30 aprile dell'89 a.C. non provocò la scomparsa di *Stabiae*. Una pianta del 1759 dell'ingegnere Carl Weber, che diresse gli scavi di *Stabiae* in epoca borbonica, permette di affermare che al momento dell'eruzione esisteva sul pianoro un impianto urbano organizzato su base ortogonale con vie basolate che si incrociavano ad angolo retto e sulle quali si apriva una piazza con portico e tempio, numerose botteghe e case. Questo impianto urbano fu esplorato in epoca borbonica per oltre 45.000 mq. ed è oggi completamente interrato (Camardo & Ferrara, 2001).

Intanto nella seconda metà del I sec. d.C. nel territorio dell'antica *Stabiae* si furono create moltissime ville. Alcune erano grandiose ville d'*otium* concentrate sul ciglio della collina di Varano, mirabilmente adattate alla morfologia dei luoghi per godere dello splendido panorama del golfo. Verso l'interno si assiste al moltiplicarsi delle ville rustiche, vere proprie fattorie specializzate nello sfruttamento dei campi con la produzione di ortaggi, olio, frutta e soprattutto vino. Queste ville sono caratterizzate dalla presenza di un settore produttivo con torchio, aia, magazzini, che si differenzia nettamente da quello residenziale. Si concentrano soprattutto negli attuali comuni di S. Antonio Abate, S. Maria la Carità e nella zona collinare di Gragnano. Sembrano disporsi lungo antichi assi viari che in buona parte sono ricalcati dalle attuali vie di penetrazione dalla costa verso l'interno. Fino ad oggi sono state individuate oltre 50 ville rustiche che

rivelano un'occupazione capillare del territorio con piccole e medie aziende produttive.

Questa realtà fu cancellata dall'eruzione di Pompei che seppellì *Stabiae* sotto alcuni metri di cenere e lapilli causando anche la morte del naturalista Plinio il vecchio, accorso con la flotta dal porto di Misero per aiutare la popolazione nella fuga e morto, per difficoltà respiratorie presso la villa stabiana del suo amico *Pomponianus* (Plinio il giovane, *Epistulae*, VI, 16).

Questa immane catastrofe non cancellò definitivamente la vita in queste zone. Dopo alcuni decenni dall'eruzione (probabilmente in età adrianea) fu liberata dai lapilli la via *Nuceria-Stabias*. (Miniero, 1983) Una necropoli ed un luogo di culto risalente ai primi secoli della cristianità è stata individuato nella grotta di S. Biagio, ai piedi della collina di Varano (Camardo, 1993). Dati ancor più rilevanti vengono da un sepolcreto scoperto negli anni 1876-1879 sotto la cattedrale di Castellammare, le cui tombe, databili dal II all'VIII sec., erano poste al di sopra del livello eruttivo del 79 d.C. e sembra costeggiassero la via per Sorrento-Capo Ateneo rimessa in funzione sotto l'imperatore Adriano.

Tale rinvenimento sembra indicare dopo l'eruzione una rapida ripresa della vita ed uno spostamento del centro abitato verso la zona ricca di sorgenti minerali di Fontana Grande. In un'area che ritrovamenti archeologici ci dicono già abitata prima dell'eruzione, dove, senza soluzione di continuità, si svilupperà la Castellammare medievale e moderna.

10.4.2 I RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI NELL'AREA DI INDAGINE

L'ubicazione dei nuclei insediativi e la ricostruzione della viabilità antica nella Piana del Sarno rappresentano un elemento imprescindibile per lo studio della evoluzione più recente del paesaggio di questo settore dell'area di studio. Questo approccio di tipo geoarcheologico può infatti contribuire alla ricostruzione degli ambienti costieri e transizionali almeno a partire

dall'epoca in cui si fanno più numerose e meglio documentate le tracce di insediamento umano; vale a dire dall'VIII-VII sec. a.C. in poi (Miniero, 1988).

Dalle complesse ricostruzioni proposte in precedenti studi basati su dati storici, epigrafici ed archeologici, sono state desunte le indicazioni relative a ritrovamenti archeologici che potessero fornire, oltre che vincoli d'età per i terreni sovrapposti e sottoposti, indicazioni paleotopografiche (antiche posizioni dei piani di calpestio), notizie sugli spessori e le facies dei materiali di seppellimento ed indicazioni indirette su antiche posizioni della linea di riva.

I ritrovamenti archeologici segnalati nel testo sono indicati nelle figure 10.3A/B (allegate alla fine del capitolo). Essa mostrano, oltre alla base topografica ed agli elementi geomorfologici di maggior rilievo (utili anche a giustificare particolari scelte insediative), l'ubicazione di ciascun ritrovamento mediante simboli e codici numerici che, attraverso un database correlato (in allegato), restituiscono informazioni circa l'età e la tipologia di ciascun ritrovamento, gli elementi di ubicazione ed altre eventuali informazioni utili, tra cui, ad esempio, quelle riguardanti l'eventuale ripristino della funzionalità della struttura successivamente all'eruzione di Pompei (79 d.C.).

10.4.2.A-SETTORE STABIANO

Oltre ai ritrovamenti relativi ai primi nuclei insediativi databili in età ellenistica, alle ville rustiche dell'entroterra ed alle ville d'*otium* presenti sul pianoro di Varano, di fondamentale importanza, ai fini dello studio in oggetto sono i ritrovamenti a valle della Scarpata di Stabia che borda il citato pianoro (paragrafo 10.3).

Tali ritrovamenti hanno consentito di apportare un fondamentale contributo alla ricostruzione della viabilità antica nella piana stabiana ed alla sua

collocazione geografica rispetto alla distribuzione degli ambienti costieri, che costituivano un elemento paesaggistico di considerevole significato nel momento di massima fioritura del sito.

Di Capua (1939) fornisce numerose indicazioni in tal senso che utilizza, con i dati ricavati da studi precedenti, a supporto della sua ricostruzione degli assi stradali, sottolineando che gli stessi tracciati e la loro originaria denominazione sono spesso conservati inalterati nella viabilità moderna.

Un ruolo di primaria importanza va riconosciuto alla strada di collegamento tra Pompei e Stabiae; essa secondo il Di Capua (1939), dipartendosi dalla Porta Stabiana sulla collina dell'antica Pompei si avvicinava progressivamente alla linea di costa fino alla piazza Cantiere (riferita ai cantieri navali di Castellammare), proseguendo poi per Sorrento a rasentare “i monti a mezza costa”.

Nel tratto tra Stabiae e Pompei il Di Capua (1939) segnala il ritrovamento di un sepolcro emerso lungo la stessa strada in località Pioppaino, a breve distanza dalla parrocchia dell'Annunziatella (**10** in fig. 10.3/A), descritto già da Milante (1750). Varone (1965-1984) in riferimento all'andamento di questa strada cita la *Tabula Peutingeriana*, e pur sottolineandone le notevoli incertezze, tra le quali l'indicazione di *Stabios* alla destra del fiume Sarno e non sulla sua sponda sinistra, ne ricava la ricostruzione del tracciato antico, che da *Pompeios* e precisamente dalla Porta Stabiana della città antica, conduceva direttamente a *Stabios*, e la sua lunghezza, tre miglia, corrispondenti a circa 4.6Km. A tal proposito ricorda quali ritrovamenti a supporto di tale ricostruzione quelli emersi nel cosiddetto *pago marittimo* di Pompei (scavi Matrone, Valiante e Finga, vedi paragrafo successivo), ed i ritrovamenti in località Pioppaino (Milante, 1750). Dalla stessa *Tabula* ricostruisce il tracciato di una via litoranea che da *Oplontis*, raggiungeva, dopo tre miglia, una *mansio*, denominata *Sarnum*, ed identificabile nel ponte sul Sarno (**11** in fig. 10.3/A) posto a S di Ponte

della Persica e distante da Oplonti circa 4.5Km. La via litoranea, congiunta a *Pompeios* attraverso un'altra strada, dopo aver raggiunto *Stabios*, attraverso un diverticolo, secondo Varone (1965-84), si allacciava alla strada proveniente da Nocera e proseguiva verso *Surrentum* ed il *Templum Minervae* sulla Punta della Campanella. Mancano allo stato attuale delle conoscenze archeologiche ulteriori dati che consentano di delineare con sufficiente precisione l'andamento di tale importante asse di collegamento che sembra parzialmente ripercorrere il modesto rilievo del cordone costiero di Bottaro-Pioppaino, sul quale insistono i ritrovamenti indicati.

Un ulteriore asse viario di importanza vitale per i nuclei insediativi della piana è rappresentato dalla strada di collegamento tra *Nucerias e Stabiae* il cui andamento è ricostruito da Di Capua (1939), a partire da *Nucerias*. Qui la strada seguiva approssimativamente l'andamento di quella attuale, indicata in documenti medievali come Via Stabiana; essa attraversa l'abitato di Angri, indicato nei documenti medievali come *in loco stabiano*, e poi il borgo di S. Antonio Abate. La strada entrava finalmente a *Stabiae* nella località detta Starza, correndo alla base della falesia di Varano e di Scanzano, seguendo approssimativamente quello che è l'attuale tracciato di Via Regina Margherita: qui si riuniva con la strada litoranea Pompei-Stabia.

Di Capua (1939) ricorda anche che la suddetta strada era costeggiata da tombe indicando, per il tratto stabiano, quelle emerse presso la chiesa di S. Marco nel 1729, un *columbarium* scoperto nel fondo Carrara un poco più lontano dal Ponte S. Marco" (Parisi 1842) e tombe nel fondo Scognamiglio da un'indicazione di Cosenza (1908), databili in età osca (IV-II a.C.) secondo Varone (1965-84). Questi ritrovamenti di incerta ubicazione sono stati complessivamente identificati come necropoli di Via Nocera (Ponte S. Marco) (Varone, 1965-84) (**12** in fig. 10.3/B).

Di Capua (1939) cita inoltre dei ritrovamenti risalenti ai primi anni dell'ottocento "presso la contrada S. Marco". Qui, nella proprietà agricola dei marchesi Pellicano, si rinvennero "tombe con quattro iscrizioni", un "tempietto dedicato al genio di Stabia" (12 in fig. 10.3/B). Una iscrizione relativa al restauro di tale tempietto fu ritrovata invece in proprietà De Riso, presso la chiesa di Madonna delle Grazie. Entrambi i ritrovamenti contengono, secondo Di Capua (1939) espliciti riferimenti ad abitanti dell'antica *Nuceria* e quindi mostrerebbero una dipendenza politica di *Stabiae* da *Nuceria* ed andrebbero in ogni caso posizionati lungo la strada di collegamento tra i due abitati.

Più recentemente la Miniero (1988) in riferimento al monumento funerario emerso nella proprietà Pellicano fornisce una datazione alla tarda età giulio-claudia o flavia (prima metà I sec. d.C.) in base ai caratteri stilistici ed epigrafici. Circa l'iscrizione marmorea relativa al restauro del tempietto del *Genius Stabianus*, ritrovata ad 1km circa ad E dal ponte S. Marco, l'autrice ritiene che il tempietto in questione sorgesse presso il medesimo ponte e che l'area sia, per tale motivo, da includere nell'antico territorio urbano di *Stabiae*.

Varone (1965-84) ricorda che la suddetta strada fungeva già in età sannitica da importante asse di collegamento tra *Nucerias* e *Stabiae*, sottolineando inoltre che il tracciato stradale di età preadrianea, prima cioè del ripristino del 121 d.C. dovuto ai danni dell'eruzione di Pompei, doveva corrispondere all'incirca a quello della moderna provinciale.

Diversi i ritrovamenti archeologici di segmenti della strada antica individuati al di sotto della pavimentazione moderna o nelle immediate adiacenze della strada. Nel territorio stabiano Varone (1965-84) indica il ritrovamento di uno di questi segmenti ai piedi della collina di Varano, in località Parco Imperiale (13 in fig. 10.3/B) durante uno scavo condotto da P. Miniero negli anni ottanta, che attesta il ripristino del tracciato dopo

l'eruzione (restauri di età adrianea); deduzione, questa, emersa dal mancato ritrovamento sulla strada antica del deposito eruttivo del 79d.C. Deposito che in età adrianea venne rimosso e stabilizzato ai lati della carreggiata attraverso opportune strutture di contenimento emerse nel corso degli scavi. Il Varone (1965-84) ricordando i ritrovamenti sotto le unità eruttive dell'eruzione di Pompei, di edifici, tombe e monumenti funerari lungo il percorso stradale, descritti da Di Capua (1939), sottolinea l'abituale pratica degli antichi di affiancare sepolture ai tracciati extraurbani di maggiore traffico.

Procedendo dal ponte S. Marco verso l'attuale centro cittadino stabiano, lungo l'attuale ViaCosenza va ricordato la presenza della cosiddetta Grotta S. Biagio (Miniero, 1988).

La cripta, scavata nell'Ignimbrite Campana, si trova alla base della scarpata che borda il terrazzo di conoide di Varano, in corrispondenza della Villa di Arianna (fig. 10.3/B). La cavità nacque probabilmente come cava di tufo in periodo romano, per essere poi utilizzata come ipogeo cristiano e, dal VI sec. d.C., come basilica dedicata al culto di S. Michele (3 in fig. 10.3/B).

In questa stessa area una serie di lavori finalizzati alla stabilizzazione del pendio del tratto di scarpata retrostante, interessato da eventi franosi nel corso degli anni '60 ed '80, riportano alla luce, lungo il pendio, una serie di strutture indagate in dettaglio attraverso lo scavo archeologico, che include un saggio realizzato al piede della falesia.

De Simone (1988) sottolinea che la necessità di stabilizzare la scarpata era avvertita già in antico e fu affrontata attraverso l'adozione di tecniche costruttive quali sostruzioni a cassoni e terrazze costruite contro il pendio, considerate innovative nel contesto vesuviano. Queste ultime venivano rese funzionali attraverso rampe e gallerie che rendevano agevole l'accesso alla soprastante villa Arianna dalla costa. Dati stratigrafici di rilievo relativi alla quota del piano di calpestio di epoca romana e dallo spessore dei depositi

del 79d.C. accumulatosi in questo settore emergono dal saggio realizzato al piede della falesia (4 in fig. 10.3/B). Esso evidenzia l'esistenza di un primo livello della struttura monumentale, di collegamento alla villa sul pianoro, costituito da una serie di ambienti con copertura a volta, il cui piano di calpestio, è indicato a -8m dal piano campagna odierno. Questo antico piano di campagna, secondo De Simone, si trova a circa 7m., ma in accordo con la precisa carta topografica 1:5000 e con la profondità di rinvenimento citata dall'autore, esso risulta porsi a circa 6 m. A diretto contatto su detto piano furono segnalate le piroclastici dell'eruzione di Pompei, per uno spessore di circa 6m., maggiore di quello depositatosi nel resto dell'area perché comprensivo dell'accumulo di materiali sin eruttivi caduti dalla sovrastante parete.

Circa l'età delle strutture edilizie addossate alla parete, De Simone (1988) ritiene che in base alla concezione unitaria del complesso ed alle tecniche costruttive, esse siano coeve del nucleo originario della villa, collocandosi nell'età tardo repubblicana (seconda metà del II secolo-metà del I secolo a.C.). Lo stesso autore propone che nello stesso periodo vi sia stata una frequentazione dell'area sub pianeggiante posta alla base della scarpata, attestata dal rinvenimento di oggetti pertinenti a tombe messe in luce negli anni '50.

Percorrendo un altro segmento della strada antica da *Nucerias a Stabiae* che secondo Di Capua (1939) scenderebbe lungo la Via Regina Margherita verso la moderna stazione della Ferrovia Circumvesuviana di Castellammare Centro, percorrendo il conoide Sommuzariello, l'autore indica ritrovamenti di elementi correlabili a strutture sepolcrali che, in epoca romana, delimitavano secondo un normale costume, gli assi viari principali. In dettaglio indica che “nel marzo del 1934, dovendosi procedere ad alcuni lavori per rafforzare le fondamenta del palazzo dei signori Somma (Via Regina Margherita N. 67), venne alla luce un titoletto

sepolcrale mutilo”, una lastra in marmo con decorazioni ed un frammento di pavimentazione. Le fondamenta di questo palazzo erano state poggiate su antiche costruzioni romane, di qui, secondo il Di Capua (1939) il loro cedimento (**14** in fig. 10.3/B).

“Alla Via Surripa, che è una traversa della strada Regina Margherita, al N. 25”, l’autore segnala poi il ritrovamento di un *labrum* marmoreo” (15 in fig. 10.3/B) che interpreta come un *donarium*, probabilmente situato in un luogo sacro o in un pubblico edificio.

In corrispondenza della stazione centrale della Ferrovia Circumvesuviana, lungo la stessa Via Regina Margherita Di Capua, (1959) indica inoltre che durante i lavori di realizzazione della stazione, lungo il fronte della collina emersero ambienti a volta con mura in *opus reticulatum*, ed altre strutture di età romana (**16** in fig. 10.3/B).

Egli segnala poi che “il 18 maggio 1934 nel gettare le fondamenta della stazione della Circumvesuviana, a circa 4m dal livello del suolo attuale, nello strato di lapilli dell’eruzione del 79, fu trovata una piccola stele funeraria in marmo” (Di Capua, 1939) (**16** in fig. 10.3/B).

In Di Capua (1939) si ritrova poi la notizia che “il luogo dove l’epitaffio venne alla luce si estende ai piedi del territorio di Scanzano e forma una continuazione della Via Regina Margherita, la quale segue l’antica strada Nocera-Stabia”. Un’altra, ma più vaga notizia data del Di Capua (1939) è relativa ad un ulteriore ritrovamento effettuato nell’area “insieme con l’iscrizione, ma in un luogo parecchio lontano da essa, fu trovato pure un monopodio da mensa di marmo”.

Un ulteriore ritrovamento nell’area è indicato al margine orientale dell’attuale Piazza Umberto. Nel corso dei lavori di scavo condotti, nel 1907, al piano terra all’interno dell’edificio detto Stallone, fu rinvenuta una statua di Afrodite Sosandra (**17** in fig. 10.3/B), a 3.2m di profondità. La sua posizione stratigrafica è così descritta dal l’ispettore G. Cosenza “nel

terreno di alluvione sottostante una falda di lapillo vulcanico, che è ricoperto dalla zona vegetale” (Ferrara, 1999). Il palazzo sede del rinvenimento non è più esistente, fu abbattuto, infatti, alcuni anni dopo per realizzare la Via IV Novembre. Il ritrovamento non è isolato, infatti il Ferrara (1999) ricorda il rinvenimento, a metà ottocento, di altre tre statue ed una serie di strutture probabilmente riconducibili ad una *therma* descritte da Ruggiero (1888), a circa 100m a S dal luogo della scoperta della Sosandra; allo stesso contesto, di età antecedente l'eruzione di Pompei, il Ferrara riconduce la statua.

Procedendo da Piazza Umberto in direzione della Cattedrale stabiana va ricordata l'indicazione della Miniero (1988) relativa ai resti di un edificio emersi nel 1847, in salita Caporivo, 3, l'attuale Via De Turris, identificati da Ruggiero (1888) come una *therma*, (**18** in fig. 10.3/B) che risalirebbero cronologicamente alla prima età imperiale e quindi antecedenti l'eruzione di Pompei.

Lo stesso Ruggiero (1888) segnala il ritrovamento di una tomba al Quartuccio, all'inizio di salita Caporivo, che Varone (1965-84) ubica esattamente alle spalle della Cattedrale (**19** in fig. 10.3/B) che insiste sul conoide Quisisana.

Un segmento della strada *Nuceria-Stabias* emerge negli anni 1876-79, nel corso dei lavori per la costruzione della cappella di S. Catello della Cattedrale stabiana (Miniero, 1988) (**20** in Fig. 10.3/B). La strada rinvenuta a 6m di profondità “sotto il lapillo del 79d.C.”, e con andamento ricalcato dalla moderna Via Gesù, risulta formata da basoli calcarei e delimitata da soglie di ambienti, forse delle botteghe. L'autrice segnala, inoltre, il ritrovamento, nello strato alluvionale, sopra al lapillo, di epigrafi funerarie e sarcofaghi marmorei datati tra il II ed il VI sec. d.C.; di lastre tombali di età antecedente l'eruzione, riutilizzate, e di una colonna miliare indicante

XI miglio della strada che ne indica il ripristino nel 121 d.C. ad opera dell'imperatore Adriano.

Il Di Capua (1939) in base al ritrovamento della suddetta colonna miliare oltre che dall'analisi delle fonti storiche esprime interessanti considerazioni sulla viabilità di collegamento tra *Nuceria e Stabiae* dopo l'eruzione. L'autore suggerisce il ripristino, più che la costruzione ex novo, dei tratti di strada antica ove la copertura piroclastica non era particolarmente spessa, ripristino che avveniva spostando lateralmente i materiali eruttivi, ed attraverso la messa in opera di massi di calcare cavati dai vicini rilievi, aventi la funzione di proteggere la strada dagli effetti di mobilitazione degli stessi materiali dovuti alla piovosità stagionale, ma anche ad eventi di carattere eccezionale. (Dato confermato nello scavo della Miniero al ponte S. Marco).

Procedendo in direzione SW il Di Capua (1939) cita i sepolcri in Piazza Municipio, antistante la Cattedrale, emersi negli anni 1876, 1879 e 1931 che colloca lungo la strada di collegamento Stabia-Sorrento. In riferimento a questi ultimi Di Capua, (1959) descrive che durante i lavori previsti per la rete fognaria, nel vicolo S. Anna, che delimita la Cattedrale verso SW, e nel tratto iniziale di Via del Gesù emersero molte tombe in muratura ed un sarcofago in tufo, alla profondità di 2m (21a-b in fig. 10.3/B). Le tombe, datate dal II al VI sec., vengono ricollegate dal Di Capua, (1959) al sepolcreto cristiano emerso durante i lavori di sbancamento per la costruzione della cappella di S. Catello nella Cattedrale.

In merito al tratto finale della *Nuceria-Stabias* nel territorio stabiano Varone (1965-84), riferendosi al fatto che l'XI miliario fu ritrovato sotto la cattedrale, mentre la distanza da Nocera a Stabia è indicata sulla *Tabula Peutingeriana* in 12 miglia, ipotizza che il centro di Stabia si collocasse un miglio più ad ovest (ove sono attualmente le installazioni della Marina Militare ed i Cantieri Navali) in un'area di cui l'autore sottolinea il

carattere sicuro e riparato, che viene preferita anche nel medioevo come luogo di raccordo tra i trasporti marittimi e quelli da e per l'interland nocerino, favorito anche dalla facilità di approvvigionamento idrico data dalla presenza di numerose sorgenti minerali. Ne ricostruisce, dunque, un uso analogo in età antica, anche anteriormente ai rifacimenti di età adrianea ed all'eruzione di Pompei, in un periodo in cui, dopo la distruzione dell'*oppidum* pre sillano, l'abitato stabiano risulta frazionato "*in villas*" localizzate sul terrazzo di Varano.

Varone (1965-84) ripropone, inoltre, la deduzione di Elia (1966) che colloca nello stesso luogo la base militare della confederazione nocerina, sottolineandone una più favorevole collocazione geografica rispetto al litorale aperto antistante il porto pompeiano alla foce del Sarno. In base alla connotazione di *oppidum* dedotta per Stabiae dalle fonti e dalla determinazione di Silla di distruggerla durante la guerra sociale, Varone (1965-84) ne sottolinea il carattere di cittadella fortificata, con funzioni militari di controllo sul litorale e sullo scalo marittimo, a tal proposito cita le strutture difensive sul territorio in riferimento alle poderose costruzioni murarie rinvenute in corrispondenza del castello angioino della città.

L'autore non chiarisce, per mancanza di dati a supporto, se le strutture murarie in corrispondenza del castello costituissero l'*oppidum* o se fossero collegate all'*oppidum* posto in posizione più arretrata sulla alture di Varano e Scanzano ove sotto la villa S. Marco E. Greco segnala una frequentazione dell'area in età preromana. In riferimento a queste ultime tracce Varone (1965-84) non esclude che esse possano riferirsi ad uno dei *vici* esistenti in età sannitica lungo la dorsale per Gragnano e la Penisola Sorrentina. L'autore, in sintesi, riconosce alla Via *Nuceria-Stabias* il ruolo di fondamentale collegamento tra *Nuceria* e lo scalo del *sinus Stabianus*, sia in età romana che in epoca preromana. Deduce inoltre che il collegamento alla *Stabias* di età romana ed all'*oppidum* presillano fosse per Nocera

funzionale all'approdo, in relazione al quale, anche in età imperiale si continua ad indicare come dato significativo la distanza da *Nuceria* (miliario della cattedrale). Sulla strada proveniente da *Nuceria* andava ad innestarsi la via proveniente da Pompei.

Riprendendo la disamina dei ritrovamenti archeologici avvenuti lungo la striscia costiera ove correva la *Via Nuceria –Stabiae*, ricordiamo che Di Capua (1959) descrive alla base del rilievo ove sorgono i resti del castello angioino, una cavità, sormontata da un'edicola votiva, dalla quale sgorga la polla di Fontana Grande. I lavori di abbattimento delle abitazioni circostanti del giugno del 1933 per creare una zona di protezione della sorgente fanno emergere mura romane in *opus reticulatum*, ricoprenti mura più antiche con tracce di decorazione parietale (22 in fig. 10.3/B). Volgendo lo sguardo alla fonte, sul lato destro, il Di Capua (1959) indica l'esistenza di poggetti e piccole nicchie, sottolineando, inoltre, che nel cinquecento intorno alla sorgente erano ancora visibili altre costruzioni antiche. Il tratto di mura visibile ha una lunghezza di 35m circa ed un andamento parallelo alla linea di costa (Miniero 1988).

Passando ai ritrovamenti archeologici sulle alture che guardano al mare Varone (1965-84) ricorda, inoltre, i ritrovamenti di tombe di età sannitica nelle vicinanze del castello. Queste sono citate dalla Miniero (1988) come necropoli sannitica ed emersero, nel 1932, nella scarpata sottostante la vecchia Via comunale, nel tratto compreso tra S. Maria di Pozzano ed il Castello; i corredi in esse recuperati sono datati alla seconda metà del IV sec. a.C.

Di Capua (1939) indica che nel corso dei lavori di costruzione della circumvallazione che “dal poggio di Scanzano va alla collina di Pozzano, per immettersi poi nella strada provinciale Castallammare-Sorrento”, nel 1932, lo scoppio di una mina fa precipitare “una piccola stele di marmo bianco” con iscrizione funebre. Egli indica anche la località precisa dello

scoppio “in quel tratto che passa sulle sorgenti delle acque minerali, ma un po’ più verso occidente”.

Nel luglio dello stesso anno, nel corso degli stessi lavori, in prossimità di villa Elefante, nel corso della costruzione di un muro di sostegno reso necessario dal verificarsi di una frana, emergono due tombe ad una profondità di circa 7m dal livello stradale, datate al III-IV sec. a.C. A tale ritrovamento ne seguono altri relativi ad un sepolcreto, ad una decina di metri di distanza, questa volta danneggiato da una frana. I lavori di restauro del castello medievale, a circa 100m di distanza dal sepolcreto, fanno venire in luce due vasi simili a quelli rinvenuti nel sepolcreto (Di Capua 1959), ma già nel 1825 presso il castello era emersa una tomba (Ruggiero, 1888).

La costruzione delle fondamenta di un muro di sostegno della suddetta circumvallazione, fa emergere nel 1934, “presso il ponte di S. Pietro, alla frazione Scanzano”, “una rozza tomba, in muratura, senza iscrizione, e, a pochi metri da essa, parecchie anfore di terracotta” che Di Capua (1939) descrive come “ammucchiate in uno strato misto di lapilli dell’eruzione del 79 e di terriccio alluvionale”, sottolineandone la posizione non in giacitura primaria.

Procedendo lungo l’attuale strada statale sorrentina che sviluppa lungo la costa, mentre quella antica correva a mezza costa, tra i 50 ed i 100m, e conduceva da Scanzano a Pozzano e poi a Sorrento, il Di Capua (1959) cita i ritrovamenti di tombe e costruzioni antiche. I ritrovamenti riferiti ad una villa romana in località Faiano sono descritti da Milante (1750).

La Miniero (1988) segnala resti di un edificio in Via Coppola, all’altezza del palazzo de Rosa, descritti ed interpretati come un anfiteatro, da Cosenza (1907), ma probabilmente riferibili ad un edificio termale.

8.5.2 SETTORE POMPEIANO

I dati relativi ai ritrovamenti archeologici nel settore pompeiano della piana sono anch'essi riassunti nel database correlato al supporto cartografico in formato digitale (in allegato). Il cosiddetto “edificio di Murecine” (23 in fig. 10.3/A) venne alla luce durante i lavori connessi alla realizzazione dell'Autostrada NA-SA nel 1959 ed è ancora sepolto dal rilevato autostradale. Esso è localizzato a circa 600m a S dalla Porta di Stabia dell'antica Pompei a breve distanza dal canale Bottaro (Pagano 1983). Esso si colloca nel settore piatto della piana a monte del paleocordone di Messigno. L'edificio articolato su due livelli, al momento del rinvenimento, risultava immerso per i 4/5 della sua altezza nella falda idrica. Questa particolare condizione ha consentito la conservazione dei reperti lignei e di tavolette cerate pertinenti ad un archivio che ne rappresentano uno degli elementi di maggior interesse. Queste ultime ritrovate in un cesto, in uno dei triclini, e precisamente sul letto triclinare, ad 1.5m dal piano di calpestio antico, immerse nella cenere, nonostante i tentativi e le diverse metodiche di conservazione utilizzate si sono progressivamente deteriorate dopo alcuni anni. Questo rapido deterioramento sarebbe effetto prevalentemente dell'essiccazione della fibra lignea, con conseguente rimpicciolimento della tavoletta, della caduta di lembi della superficie cerata, nonché, in misura minore, di una alterazione microbiologica. Le particolari condizioni di conservazione ed i rapidi effetti di deterioramento successivi al rinvenimento potrebbero indicare un rapido subentrare delle condizioni di permanenza in falda successivamente all'eruzione del 79d.C. La struttura dell'edificio induce Pagano (1983) ad attribuire ad esso la funzione di *collegium* oppure di albergo. Questa funzione oltre al ritrovamento di una barca con remi ed ancora in uno dei triclini consentono al Pagano (1983) di ipotizzare una vicinanza all'antico corso del Sarno. La presenza di ambienti aggiunti a

NW degli edifici principali, con vasche, canalette di scarico ed un forno farebbero pensare ad una tintoria o ad un'officina per la lavorazione della lana (Funari 1994).

Altre strutture murarie forse pertinenti ad una villa rustica emergono nel 1899 ancora in località Murecine nel fondo Malerba (**24** in fig. 10.3/A); a circa 200m a S di queste ultime, a breve distanza dal Casale Bottaro sono segnalate strutture di incerta funzione (**25** in fig. 10.3/A); la permanenza in falda avrebbe impedito ulteriori fasi di scavo di queste strutture (Funari, 1994).

Il deposito votivo in località case Bottaro (**5** in fig 10.3/A) emerge in seguito a lavori di sbancamento per l'estrazione di materiali utilizzabili in campo edilizio. Le terrecotte figurate ed architettoniche recuperate vengono estratte da alcune fosse scavate direttamente nella sabbia e documentano la frequentazione del sito dal VIsec a.C. fino all'età augustea (Funari, 1994). Viene ricordata anche l'emergenza, ad 80m circa in direzione SW del deposito votivo, di un muro in opera incerta, orientato in direzione NW-SE, di circa 100m di lunghezza. Esso andava ad incrociare a NW una struttura muraria con analoghe caratteristiche costruttive, scavata per soli 16m. Le strutture descritte risultavano direttamente appoggiate su depositi sabbiosi eolici di colore nerastro (paleocordone di Bottaro; (Cinque, 1991). L'autore, considerando la dislocazione subita dai depositi marini di epoca romana colloca il piano di calpestio di queste strutture a circa 2m sul livello marino dell'epoca.

I rinvenimenti del Fondo Matrone (**7** in fig. 10.3/A) risalgono al 1899, in seguito agli interventi di scavo promossi dall'ingegnere G. Matrone dopo il rinvenimento di strutture archeologiche durante lavori agricoli. L'area esplorata è delimitata dalla vecchia strada provinciale Torre Annunziata-C/Mare di Stabia, dall'attuale strada Statale 145 e dalla Via vicinale dei Mulini che le univa perpendicolarmente. Il piano campagna odierno e' qui

collocato intorno a 9 m siamo quindi sul cordone di Bottaro. La falda freatica affiorò ad una profondità di 4m dal piano campagna, ed ad ulteriori 1.25m più sotto (cioè a 3,75 m s.l.m. odierno) si rinvennero i pavimenti delle strutture messe in luce (Stefani & Di Maio, 2003). Si trattava di due edifici contigui, un emporio commerciale, formato da una lunga serie di botteghe con portico antistante, ed una villa residenziale con decorazioni pittoriche e scultoree. Entrambe le strutture si aprivano verso W, ove probabilmente passava la strada litoranea per *Stabiae*, il cui tracciato non in luce, potrebbe, secondo Stefani & Di Maio (2003) essere in parte al di sotto della strada vicinale. Nelle botteghe si rinvennero utensili per la lavorazione del legno, attrezzi da pesca, quali ami, pesi e forcine da rete, ancore, stoviglie, statuette, lucerne, elementi decorativi bronzei, anfore e monete, oltre a particolari ritrovamenti, quali un mortaio in marmo, tavolette di pietra, una bilancina ed astucci con strumenti chirurgici, che documenterebbero la presenza di una bottega di un farmacista (Stefani & Di Maio 2003). Alle strutture viene attribuita la funzione di deposito o di vendita in prossimità di uno snodo commerciale e di trasporto fluviale o marittimo. Il ritrovamento di 81 individui in fuga e dei loro averi sembra supportare una delle funzioni attribuite al complesso (Stefani & Di Maio 2003). Dagli scavi emerge, oltre alle botteghe, una villa residenziale con peristilio, il cui settore occidentale non esplorato, ma ove era presumibilmente ubicato l'ingresso, risulta obliterato dalla costruzione di un fabbricato rustico in epoca successiva all'eruzione del 79d.C. ed abbandonato in epoca costantiniana. A questa fase post eruzione vengono ricondotte anche due sepolture rinvenute nell'area nel corso degli scavi. A circa 100m a SE dell'ultima *taberna* in direzione S, Funari (1994) segnala il ritrovamento, negli anni trenta, un edificio a pianta quadrata, presumibilmente con funzioni di tipo commerciale indicati dalla presenza di recipienti in bronzo ed attrezzi agricoli. In tale edificio si può forse

riconoscere la villa di *Marcus Cellius Africanus* indicata con precisa ubicazione nella figura 3 di Stefani & Di Maio (2003).

I rinvenimenti del Ponte Nuovo (27 in fig. 10.3/A) sono relativi ai lavori di rettifica del Fiume Sarno eseguiti negli anni 1857-58 (Ruggiero, 1879; Stefani & Di Maio, 2003); immediatamente a valle del ponte e presso i mulini De Rosa emersero “due ordini di antichi magazzini”, anfore, monete ed un’ancora; le strutture sono ubicate dal Ruggiero (1879) a destra ed a sinistra dell’arcata del ponte, ma esse erano presenti anche al centro del canale come documenta una foto del 26 maggio del 1858 (Pesce, 1996) che mostra le anfore vinarie infisse nel substrato.

I rinvenimenti del Mulino De Rosa o Fienga (9 in fig. 10.3/A) emergono nel corso dei lavori ottocenteschi (1858) di costruzione delle strutture molitorie; la realizzazione delle fondazioni riporta in luce diversi reperti archeologici, tra i quali un’ancora; in una fase successiva emergono vasi fittili. In particolare nel 1895, a -50cm circa s.l.m. odierno, in uno strato di sabbie di spiaggia, furono rinvenute numerose anfore capovolte, in doppia fila. Agli inizi del 1900 durante i lavori di sbancamento ad E del mulino vengono riportate in luce strutture in *opus reticulatum* fondate nella sabbia con piani pavimentali a quota purtroppo non specificata, tegole, anfore, pesi da rete, ami, una moneta bronzea e frammenti di anfore (Stefani & Di Maio 2003). A queste strutture si riferisce presumibilmente anche Funari (1994) che le descrive come orientate in direzione NW-SE per una lunghezza di circa 50m.

Ancora inclusi nell’area di indagine sono i ritrovamenti di età romana sullo scoglio di Rovigliano (Camardo, 1998), che si trova di fronte alla foce del Fiume Sarno. Essi indicano anche la presenza di fori di alloggiamento per pali, presumibili sostruzioni di un pontile, attualmente sommersi ad una profondità attuale stimabile in circa 0.8-1m.

Pur non rientrando nell'area di indagine sono da considerare particolarmente significativi, ai fini del presente studio, i ritrovamenti archeologici di epoca romana in Penisola Sorrentina, tra i quali peschiere, rampe di risalita ed altre strutture legate alle ville residenziali, che risultano sommersi tra -1 e -1.30m circa (Russo, 2004) a quote ancora compatibili con il *range* proposto per le quote eustatiche di quest'epoca (-1.67 e -0.13m circa, Leoni & Dai Pra, 1997; Antonioli & Leoni, 1998, Lambeck et al., 2004/A). questa corrispondenza conferma la sostanziale stabilità della Penisola Sorrentina anche in epoca storica o una sua debole subsidenza.

Stampa del Database relativo ai ritrovamenti archeologici nella Piana Stabiana (ubicazione dei ritrovamenti in fig. 10.3A/B)

Archeologia												
ID	Numero	Def generica	Def specifica	Localizzazione	Quota assoluta	Dati	Dataz gen	Dat spec	Biblio	Note	Falda	Dati relativi ai depositi eruttivi del 79 dC
0												
1	7	Struttura	Peristilio di villa marittima; 17 taberne, NNW a SSE, 70m, con strumenti per attività marittime; scheletri umani; oggetti preziosi e monete (Funari); entrambi aperti ad W. Ruleri di impianto rustico e di tombe di eta post 79d.C. (Stefani e Di Maio)	Fondo Matrone	Su cordone a 2m circa s.l.m.dell'epoca; (Funari)	distanza presunta da antica linea di riva 100m circa.	Pre 79d.C. Post 79d.C.		Funari 1994 Stefani e Di Maio 2003	Neapolis Temi Progettuali II, 242, rif.n.17 Riv. Studi Pompeiani XIV, 151	4m dal p.c.copre per 1.25m i pavimenti delle strutture	
2	8	Struttura	Edificio forse di tipo commerciale; recipienti bronzei ed attrezzi agricoli. (Funari). Villa di Marcus Cellius Africanus (Stefani e Di Maio)		Su cordone a 2m circa s.l.m.dell'epoca				Funari 1994 Stefani e Di Maio, 2003	Neapolis Temi Progettuali II, 243, rif.n.12. Riv. Studi Pompeiani XIV, 147		
3	9	Struttura	Ambienti allineati in direzione NW/SE; strutture in opus reticulatum fondate sulla sabbia; doli ed anfore, capovolte nelle sabbie di spiaggia a circa -50cm s.l.m.; oggetti per la pesca;	Mulino De Rosa	Su cordone a 2m circa s.l.m.dell'epoca	Parzialmente distrutti dal taglio del canale borbonico per regolarizzare il Sarno; Poggianti sulla sabbia			Funari 1994 Stefani e Di Maio 2003	Neapolis Temi Progettuali II, 244, rif.n.23? Riv. Studi Pompeiani XIV, 146		
4	3	Struttura	Cripta detta Grotta di S. Biagio, forse usata	via Grotta S. Biagio					Miniero, 1988	Studia Pompeiana e		

Archeologia												
ID	Numero	Def generica	Def specifica	Localizzazione	Quota assoluta	Dati	Dataz gen	Dat spec	Biblio	Note	Falda	Dati relativi ai depositi eruttivi del 79 dC
			come cava di tufo in epoca romana; poi ipogeo cristiano; dal VI sec. d.C. basilica dedicata a S. Michele.							Classica, 253		
5	10	Tomba	Sepolcro	località Pioppaino, "a breve distanza dalla parrocchia dell'Annunziata"					Milante 1750; Di Capua 1939			
6	11	Struttura	Mansio Sarnum (Stazione di posta), la Tabula Peutingeriana la colloca lungo la via litoranea da Oplontis a Stabiae e poi a Surrentum.	località Ponte sul Sarno					Varone 1965-84	Apollo V, 81.		
7	12	Tombe	Necropoli di Via Nocera	presso il ponte di S. Marco			Osca	IV-II sec a.C.	Di Capua, 1939; Parisi 1842; Varone 1965-84.	Apollo V, 64.		
8	13	Basolato stradale	Tratto della strada Nuceria-Stabias	Parco Imperiale		Liberato dai depositi del 79d.C. e ripristinato in età adrianea	Romano	Pre 79D.C.	Varone 1965-84	Apollo V, 64.		
9	14	Struttura Rinvenimento	Strutture; titoletto sepolcrale; lastra in marmo; frammento di pavimentazione	via Regina Margherita, 67, palazzo Somma		i rinvenimenti all'altezza delle fondamenta del palazzo, poggiate sulle strutture romane.	Romano		Di Capua 1939, 7			
10	15	Rinvenimento	Labrum marmoreo (vaso)	via Surripa, 25		forse un "donarium" pertinenete ad un luogo sacro o ad un edificio pubblico.	Romano?		Di Capua 1939, 8			
11	16	Struttura	Ambienti a volta con	piazza Unità d'Italia,	la stela a circa -	le strutture	Romano		Di Capua			

Archeologia												
ID	Numero	Def generica	Def specifica	Localizzazione	Quota assoluta	Dati	Dataz gen	Dat spec	Biblio	Note	Falda	Dati relativi ai depositi eruttivi del 79 dC
		Rinvenimento	mura in "opus reticulatum" ed altre strutture; Stela funeraria in marmo	stazione della Ferrovia Circumvesuviana	4m dal p.c.	risultano addossate al fronte della collina; la stela immersa nel lapillo del 79d.C.			1939, 9; Di Capua 1959, 82.			
12	17	Rinvenimento	Statua di Afrodite Sosandra	piazza Umberto ex edificio "Stallone"	-3.2m dal p.c.,	rinvenimento in falda, "nel terreno di alluvione sottostante una falda di lapillo vulcanico che è ricoperto dalla zona vegetale"	Romano	pre 79D.C.	Ferrara 1999			
13	18	Struttura Rinvenimento	Probabili strutture di una therma e statue	salita Caporivo, 3, attuale via De Turris, a circa 100m a S del rinvenimento 17			Romano	Prima età imperiale, pre 79d.C.	Ruggiero 1888; Miniero 1988, 252; Ferrara 1999			
14	19	Tomba		Quartuccio, all'inizio di salita Caporivo, attuale via De Turris					Ruggiero 1888			
15	20	Basolato stradale Rinvenimenti	Tratto della strada Nuceria-Stabias, con basoli calcarei e delimitata da soglie di ambienti, forse delle botteghe; colonna milare indicante l'XI miglio che ne indica il ripristino nel 121d.C. ad opera di Adriano; epigrafi e sarcofaghi	Sotto la cappella di S. Catello, Cattedrale	la strada è a -6m dal p.c.	la strada è ricoperta dal lapillo del 79 d.C.; mostra un andamento NS ricalcato dall'attuale via Gesù; il miliario e gli altri ritrovamenti nello strato alluvionale che copre il lapillo.	Romano - VI d.C.	pre 79d.C. la strada; adrianeo il miliario; II-VI d.C gli altri rinvenimenti	Miniero 1988, 244.			
16	21	Tombe	Tombe in muratura ed un sarcofago in tufo	vico S. Anna (21a) ed inizio via Gesù (21b)	-2m dal p.c.		Età cristiana	II-VI sec. d.C.	Di Capua 1959			

Archeologia												
ID	Numero	Def generica	Def specifica	Localizzazione	Quota assoluta	Dati	Dataz gen	Dat spec	Biblio	Note	Falda	Dati relativi ai depositi eruttivi del 79 dC
17	22	Struttura	Mura in "opus reticulatum" della c.d. Fontana Grande, addossati a mura più antiche con decorazioni parietali; nella zona circostante, a destra della fonte, poggetti, piccole nicchie; nell'area adiacente altre costruzioni antiche ancora visibili nel '500.	Fontana Grande, piazza		la lunghezza delle mura è di 35m ed esse sono parallele ala costa.	Romano		Di Capua 1959, 81; Miniero 1988, 243-244.			
18	23	Strutture	Edificio forse con funzione pubblica (albergo o sede di un Collegium); documentate attività commerciali ed artigianali; ritrovata una barca che confermerebbe vicinanza al fiume e tavolette cerate di legno ad 1.5m dal piano di calpestio.	Località Murecine, circa 600m a S di Porta di Stabia, in prossimità di S. Abbondio e forse dell'antico corso del Sarno		In falda	Pre eruzione di Pompei		Pagano 1983 Funari 1994	Rend. Accad. Archeologia Lettere e Belle Arti Neapolis Temi Progettuali II, 256-57, rif.n.26		
19	24	Struttura	Probabilmente una villa rustica	Località Murecine Fondo Malerba					Funari 1994	Neapolis Temi Progettuali II, 256 rif.n.25		
20	25	Struttura	Strutture murarie di funzione indefinita	Località Murecine		In falda			Funari 1994	Neapolis Temi Progettuali II, 256 rif.n.11		
21	26	Struttura e Rinvenimenti	Strutture dolii di creta e Cipressi	ad 800m dal Ponte sul Sarno					Ruggiero 1879	pag.12		
22	1	Struttura	Struttura muraria-crollo,riporto o scarto di cava	via Grotta S. Biagio, CSTV5	6.2-0.3m		Romano	79 d.C.	di Maio e Pagano 2003	Riv. Studi Pompeiani XIV, 197-245.		

Archeologia												
ID	Numero	Def generica	Def specifica	Localizzazione	Quota assoluta	Dati	Dataz gen	Dat spec	Biblio	Note	Falda	Dati relativi ai depositi eruttivi del 79 dC
23	2	Rinvenimento	Solchi di aratura con cocci	via Grotta S. Biagio	3.5m circa		Romano	pre 79 d.C.	di Maio e Pagano 2003	Riv. Studi Pompeiani XIV, 197-245.		
24	27	Strutture Rinvenimenti	Antichi magazzini disposti in due ordini, anfore, monete, ancora	Ponte Nuovo (Pompei)					Ruggiero 1879, Stefani e Di Maio 2003	Della Eruzione del Vesuvio nell'anno LXXIX Riv. Studi Pompeiani XIV, 145-146		
25	4	Struttura	Ambienti	via Grotta S. Biagio	piano calpestio 7m circa (8m dal p.c.)		Romano	seconda metà II- metà I sec. a.C.	De Simone 1988	Riv. Studi Pompeiani II, 220-233		spessore del deposito vulcanico di copertura 6m circa, dal piano calpestio
26	5	Rinvenimento	Deposito votivo; terrecotte figurate ed architettoniche in fosse scavate nella sabbia.	località case Bottaro			Pre 79d.C.	VI sec. a.C. inizi I sec d.C.	Funari 1994	Neapolis Temi Progettuali II, 241, rif. n.3		
27	6	Struttura	Muro orientamento NW-SE, L. 100m circa, in opera incerta. Incrocia a NW struttura muraria, analoga, scavata per 16m circa	80m a SE di rinvenimento 5	2m s.l.m. dell'epoca??	Poggianti su depositi sabbiosi nerastri di ambiente litorale			Funari 1994	Neapolis Temi Progettuali II, 241		

10.5 ESAME DEI DATI STRATIGRAFICI E RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI

Stabiis erat, diremptus sinu medio (nam sensim circumactis curvatisque litoribus mare infunditur) (Plinio il Giovane, Epistolario VI, 16).

La citazione latina che apre questo paragrafo vuole sottolineare la particolare tipologia di approccio allo studio di questo specifico settore della piana del Sarno.

Tale approccio unisce gli aspetti geologici e geoarcheologici con un breve, ma significativo, contributo storico, attraverso la lettura critica della descrizione di questa zona che propone Plinio il Giovane, nella lettera a Tacito, con la quale narra la morte a *Stabiae* dello zio Plinio il Vecchio.

L'analisi stratigrafica che qui segue si riferisce alla porzione di pianura costiera delimitata a N dal fiume Sarno e verso SE dai pianori di Varano e Scanzano e dai rilievi del complesso Monti Lattari-Penisola Sorrentina. Essa tende a ricostruire la distribuzione spazio temporale degli ambienti costieri e ad evidenziare i fattori che hanno agito su tale distribuzione. Lo scopo previsto sarà perseguito attraverso l'esame dei dati stratigrafici e la contemporanea ricostruzione della distribuzione spaziale dei paleoambienti ai quali essi riconducono. Ciò nel tentativo di delineare situazioni paleogeografiche attive possibilmente nell'intero settore in esame, o in parti di esso, in ciascuna delle tappe evolutive che i dati disponibili consentono di scandire. La ricostruzione proposta in fig. 10.4 intende mostrare solo il più probabile andamento della linea di costa in ciascuna delle tappe evolutive ricostruite. Le isolinee mostrate dalla figura identificano non una precisa posizione della battigia, ma solo la posizione approssimativa della fascia di spiaggia l.s., i cui sottoambienti non sono risultati di norma delineabili in dettaglio, a causa della mancata

disponibilità di dati stratigrafici ed analisi dirette sui sedimenti e sulle faune.

La scansione dei momenti di evoluzione utilizza quali dati di cronologia relativa ed assoluta quelli desumibili dall'identificazione di unità tefrostratigrafiche e di livelli di frequentazione antropica. Un tentativo di datazione delle unità marine sarà effettuato confrontandone la quota altimetrica con i dati eustatici più recenti che, per il periodo storico, utilizzano anche *marker* di tipo geoarcheologico. Quest'ultima tipologia di dato sarà ampiamente utilizzata per dettagliare le ricostruzioni paleoambientali di epoca romana. Per gli intervalli stratigrafici privi di *marker* vulcanici e archeologici, l'età di alcune unità litorali sarà, in prima istanza, stimata in base alle quote ed al confronto con quelle eustatiche. Nel corso di questi tentativi sono state sempre considerate due ipotesi di comportamento tettonico dell'area: una che estende ad essa il comportamento subsidente del settore pompeiano (Barra et al., 1989; Albore Livadie et al., 1999); l'altra che la associa al compartimento tettonico dei Monti Lattari-Penisola Sorrentina, che è invece stabile almeno dal Tirreniano (Cinque & Romano, 1990).

Per comodità di analisi si preferisce suddividere l'area in esame in settori, operando di seguito le opportune correlazioni.

10.5.1 SETTORE COMPRESO TRA IL RIO S. MARCO E LE ANTICHE TERME STABIANE (fig 10.1/B)

10.5.1.a I terreni tagliati dalla Scarpata di Stabia

La successione geolitologica del terrazzo di Varano, troncato frontalmente dalla Scarpata di Stabia, è stata ricavata dall'esame delle colonne stratigrafiche dei numerosi sondaggi geognostici realizzati nell'ambito dei diversi progetti di sistemazione del fronte. Questi ultimi hanno evidenziato,

dall'alto vero il basso, una successione delineata sinteticamente come segue:

- una copertura vegetale di colore bruno-giallastro che raggiunge spessori di 1m circa, formata da piroclastiti con pomici, poco diffuse, con tetto a quote medie di 55m¹;
- l'unità piroclastica riconducibile all'eruzione di Pompei (79d.C.) formata da pomici e lapilli di colore grigio chiaro, che raggiunge nell'area archeologica i 3m circa di spessore;
- il paleosuolo di epoca romana con tetto a quote medie di 50m, che include frammenti di laterizi e manufatti romani ed evidenzia uno spessore massimo di alcuni metri;
- un'unità alluvionale formata da clasti calcareo-dolomitici, grossolani e prevalentemente a spigoli vivi, in matrice generalmente piroclastico-limosa, ad eccezione di alcuni casi in cui è presente cemento calcareo. Essa contiene lenti e livelli di piroclastiti di esiguo spessore. Il tetto dell'unità si rileva a quote medie di 48m ed il suo spessore medio è di 20m; questa unità verrà identificata di seguito come **Unità di Varano**;
- unità del Tufo Grigio Campano (IC), con tetto a circa 20m e perforato in genere per almeno 10m;
- unità alluvionale con caratteristiche analoghe alla precedente Unità Varano.

10.5.1.b Stratigrafia del sottosuolo nell'area occupata dai conoidi a valle della Scarpata di Stabia.

La Scarpata di Stabia identifica, come già detto, il gradino morfologico che orla a settentrione i terrazzi di conoide wurmiani. La sua altezza raggiunge un massimo di circa 50 metri nella zona occidentale e va decrescendo verso est fino a ridursi a pochi metri nella zona del Petrarò. Tale scarpata ha un

¹ Le quote sono sempre indicate in riferimento al livello marino odierno per cui nel corso del testo si sottintende rispetto a ciascuna di esse l'abbreviazione s.l.m.

andamento zigzagante con tratti a diversa orientazione, ENE-WSW e NNE-SSW (Fig. 10.2) e risulta addolcita da processi erosivi di versante che ne hanno ridotto la pendenza, soprattutto verso oriente. Nel tratto più occidentale essa mantiene ancora una pendenza media intorno a 45° e profili che talora presentano anche elementi subverticali. Tale scarpata fu interpretata da Cinque (1991) come paleofalesia marina e ricondotta esclusivamente all'azione erosiva delle onde durante la parte finale della trasgressione Versiliana. In base ai nuovi dati che vengono esposti più avanti, si può invece sostenere che tale scarpata è di origine tettonica (è cioè una scarpata di faglia) e che solo la sua porzione più occidentale (da Sommuzariello a Quisisana) fu raggiunta e rielaborata dal mare durante l'Olocene. Oltre che la presenza di depositi litorali alla base di questo tratto della scarpata, lo prova l'andamento planimetrico sinuoso della scarpata stessa, con una concavità ascrivibile ad arretramenti differenziali ad opera del moto ondoso.

Il settore a valle della Scarpata di Stabia risulta particolarmente influenzato dalla crescita di vari conoidi alluvionali che hanno gli apici entro le incisioni che dissecano i conoidi terrazzati di seconda generazione. I conoidi del suddetto settore si fondono con la piana attuale, con le loro parti distali, e sono definiti anche *conoidi bassi o di terza generazione* (par. 10.3).

Procedendo da SW a NE quelli principali sono il Quisisana (alimentato dal torrente Caporivo) il Sommuzariello, (alimentato dalla Calcarella) ed il Muscariello (alimentato dal rio Gragnano). Queste entità morfologiche e stratigrafiche saranno utilizzate come elementi geografici di riferimento per ricostruire la distribuzione degli ambienti costieri, in relazione alle loro diverse fasi di attività.

Si descrivono di seguito le unità più profonde identificate nei *log*, a partire dal piede della Scarpata di Stabia e procedendo verso W.

Nei *log* dei sondaggi che insistono alla base dei pianori di Varano e Scanzano (CSTV4, 5, sez. 2-4), e nella fascia più esterna che si estende dal settore di S. Maria dell'Orto (ST7, sez. 8) alle Antiche Terme Stabiane (ST14-16), verso SW, è presente una unità alluvionale “basale”² che risulta formata da conglomerati e ghiaie calcaree eterometriche. Tali prodotti sono immersi in scarsa matrice piroclastica, e talvolta intercalati da livelli di cineriti alterate ed humificate. Di questa unità, attraversata da sondaggi che si spingono fino a circa -20m, non è stata raggiunta la base, mentre il suo tetto si ricostruisce a quote che variano tra -12 e -2 metri. Essa presenta forti analogie con l'**Unità di Varano (Var)** di cui si ritiene rappresenti la continuazione distale. La sua presenza sotto la Piana Stabiese viene interpretata come l'effetto del ribassamento tettonico creato da faglie decorrenti al piede della già citata Scarpata che orla i terrazzi di conoide wurmiani. Questo ribassamento, valutato confrontando le quote del tetto della unità **Varano** a monte ed a valle della scarpata, risulta essere di circa 45m nella zona antistante i terrazzi di Varano e Scanzano. A causa di ulteriori accumuli sedimentari al suo piede (vedi oltre) la sua altezza morfologica è invece ridotta a non più di 30 metri e va decrescendo da ovest verso est.

Nel settore di Piana compreso tra S. Maria dell'Orto ed il rio S. Marco i *log* dei sondaggi evidenziano poi una unità di origine alluvionale, ma sensibilmente diversa da quella di **Varano** e quasi certamente successiva ad essa. Questa unità identificata come **Unità Sommuzariello (Somm)** è formata da un'alternanza di livelli di pozzolane rimaneggiate di colori che variano dal grigio, al marrone, al giallo, e livelli a granulometria sabbioso-ghiaiosa spessi fino a circa un metro e piuttosto discontinui.

² Il termine ha, ovviamente, valore relativo. La base del riempimento quaternario è ben più profonda; ma qui si definisce basale questa unità perché si colloca all'inizio del l'intervallo cronologico che la presente ricerca vuole dettagliare.

Le componenti piroclastiche formano talvolta, singoli livelli di sabbie e di pomici, con o senza matrice sabbioso-cineritica. Considerando i caratteri tessiturali e la collocazione geomorfologica dell'unità, la si può ricondurre ad un conoide alluvionale cresciuto in un periodo climaticamente sfavorevole alla produzione di clasti criogenici da parte dei ripidi versanti dei Monti Lattari. Le poche ghiaie presenti possono derivare dalla erosione di conoidi più antichi presenti lungo il *mountain front* (vedi par. 10.3); si può quindi considerare questa unità di età post-glaciale. Anche di questa seconda unità alluvionale, i sondaggi reperiti non raggiungono la base. Il suo tetto è stato rinvenuto tra 0 e -15m circa.

In definitiva, si può ritenere che l'unità **Sommuzzariello** sia attribuibile a fasi di deiezione occorse durante e dopo i fagliamenti che crearono la Scarpata di Stabia, in un'epoca posteriore all'ultimo picco glaciale. I dati di sottosuolo raccolti permettono inoltre di collocarla cronologicamente prima dell'epoca in cui l'area stabiana venne raggiunta dalla trasgressione versiliana. Infatti, come vedremo, essa è coperta dai depositi marini di tale evento glacioeustatico.

In sintesi le unità più antiche rilevate nella piana stabiana afferiscono a due macro unità di conoide alluvionale. La prima, detta **Unità di Varano**, formata prevalentemente da ghiaie e ciottoli carbonatici si ritrova nella successione litologica dei pianori di Varano e Scanzano ed è presente, alla loro base a quote sensibilmente più basse. In merito all'età dell'**Unità Varano** essa è più recente dei 39ka della Ignimbrite Campana, sulla quale poggia. Poiché le forti produzioni detritiche che l'unità testimonia si ebbero sui Monti Lattari solo nei periodi glaciali, si può collocare cronologicamente la sua deposizione nel corso dello stadio isotopico 2. L'**Unità Sommuzzariello**, è associabile alle fasi di apporto alluvionale che formano i conoidi bassi di Muscariello e Sommuzzariello, nati dopo il fagliamento dei conoidi pedemontani. Poiché questi ultimi hanno gli apici

incastrati nelle incisioni che dissecano i conoidi pedemontani fagliati, l'**Unità Sommuzariello** deve essersi deposta, almeno in parte, dopo la citata fagliazione. Alcune evidenze fanno, però, ritenere che la sua porzione più antica sia stata deposta durante la fagliazione stessa. L'inizio della sua deposizione può essere fissato negli ultimi millenni del Pleistocene superiore, dopo la fine delle fasi molto fredde che determinarono forte produzione crioclastica sui versanti dei Monti Lattari (post 15-13 ka BP). La crescita continua in modo pulsante nell'Olocene, come vedremo nel paragrafo (10.5).

10.5.1.c – Primo episodio di Sommersione del settore

Nella fascia limitrofa all'attuale linea di costa, che si estende verso terra per 400m circa l'unità **Sommuzzariello** è coperta da un'unità formata da sabbie di colore grigiastro, con pomici, lapilli, cristalli vulcanici e frammenti conchiliari (S40-15-16-16bis-17). Essa rappresenta la più antica unità marina rilevata in questo settore, fino alla massima profondità di indagine e sarà identificata come **UM1**. Questa unità si ritrova nei *log* a quote comprese tra -15.5 e -13m ed il suo spessore oscilla tra 50 e 150cm. Le sue caratteristiche tessiturali e la presenza degli inclusi e della fauna che forniscono indicazioni in merito all'energia ambientale consentono, al momento, di ricondurla ad una *shoreface*.

Questa unità, lungo il margine WSW del conoide Sommuzariello, si rileva a quote crescenti da NW a SE (sez. 1) e con una pendenza della sua base dello 0.6% circa. Una analogia nelle quote di base lungo l'allineamento SW-NE dei sondaggi S40-S15 consente di tracciare la relativa isobata che va prolungata poi in direzione N lungo il margine W del conoide Muscariello. Per spiegare questo particolare andamento della linea di costa è possibile ipotizzare:

- a) una ingressione più marcata in corrispondenza di una riva corrispondente ad un precedente momento di dissezione del conoide;
- b) che la distribuzione geometrica dell'unità **Varano** lungo il margine S del conoide Sommuzzariello (ST7-CSTV4), a quote crescenti da -11 a 0m circa (sez.7), fornisca maggiore resistenza all'erosione marina rappresentando un limite locale alla ingressione.

Le isolinee della base di questa prima unità marina, alle quali associamo un plausibile andamento della linea di riva (**Ldr1**), sono mostrate in fig. 10.4. La relativa *beachface* andrebbe collocata ad oriente dell'allineamento dei sondaggi S40-15-16-17. Il suo limite SE si colloca in corrispondenza di S. Maria dell'Orto (ST7), ove il tetto dell'unità **Varano** si trova a quote più alte di quelle dell'**UM1**. Verso N la linea di costa va collocata, per analoghi motivi, ad W dell'allineamento dei sondaggi S19-S20 (sez. 3) che mostrano l'unità **Sommuzzariello** a quote più elevate di quelle del tetto dell'**UM1**. Durante questo primo episodio di sommersione è delineabile una linea di costa (**Ldr1**) con andamento all'incirca SW-NE e che arretra verso SE lungo il margine W del conoide Sommuzzariello; l'isolinea più interna associabile all'**UM1** è tracciabile dal ristorante Nautilus (S40) a via Nocera (S15). L'andamento della linea di costa diventa all'incirca analogo a quello attuale lungo il margine W del Muscariello; il suo limite interno è collocabile ad W di viale Europa. L'episodio in esame coinvolge la parte medio-distale dei conoidi bassi; i lembi residuali del conoide Varano fagliato ed eroso ne circoscrivono, localmente, l'estensione verso l'interno della Piana.

10.5.1.d-Tentativo di datazione del primo episodio di sommersione del settore

Per collocare cronologicamente il primo episodio di sommersione registrato dal settore stabiano in esame valutiamo, in primo luogo, le quote

dell'**UM1** (-15.5/-13m). E' possibile considerare, inoltre, la presenza, al suo tetto di un'unità di pomici, di seguito, identificata come unità piroclastica 1 (**UP1**) (S16bis-S15, Sez 1,8). Le pomici sono descritte di colore bianco giallastro e localmente con elementi litoidi. Questa unità raggiunge quote comprese tra -13.5 e -12.4m circa, con uno spessore medio di 50cm. Nel *log* di S16 le pomici risultano immerse in matrice pozzolanica e lo spessore del deposito è di circa 1.2m. La presenza di minuti inclusi pomicei, di lapilli e cristalli vulcanici è indicata anche nell'**UM1**.

Ipotizzando che l'**UP1** sia, almeno localmente, in giacitura primaria, (S16bis ed S15) il ritrovare associati pomici ed elementi litici induce ad inevitabili riflessioni relativamente alle dimensioni delle pomici, probabilmente minute, considerando gli effetti di separazione sulle due componenti che la deposizione gravitativa in acqua avrebbe altrimenti indotto. Considerando la distribuzione dei depositi da caduta delle maggiori eruzioni pliniane del Somma-Vesuvio unitamente al fatto che in questo settore i depositi dell'eruzione di Pompei (79d.C.) si ritrovano in livelli stratigrafici sensibilmente più alti, è possibile ipotizzare che si tratti di piroclastiti riconducibili all'eruzione vesuviana di Ottaviano (7910±100a B.P.; Arnò et al., 1987). I *fall* pomicei di detta eruzione hanno isopache dai 10 ai 50cm che raggiungono anche la Piana del Sarno (Arnò et al., 1987; Rolandi et al. 1993; Lirer et al. 2005) e lo spessore medio rilevato nel settore stabiano risulta complessivamente compatibile con questi dati. Va poi ricordato che la presenza delle piroclastiti associate all'eruzione di Ottaviano è segnalata in un suolo sul pianoro di Varano (CSTV17)

Un'unità analoga si rileva anche lungo via Regina Margherita, alla base del pianoro di Scanzano, nei *log* ST18, tra -11 e -8.9m. Un ulteriore dato a supporto emerge dal riconoscimento di prodotti pomicei da *fall* con caratteri tali da farli ricondurre alla eruzione di Ottaviano nei sondaggi eseguiti dal **Comm.Emerg.F.Sarno**. lungo il tratto terminale dell'alveo

fluviale (par. 10.5.2.2). Essi si rilevano inclusi in unità di ambiente costiero ed a quote tra -24 e -25m circa.

Sempre ai fini di una attribuzione cronologica delle unità **UP1** si possono considerare le quote eustatiche proposte in letteratura per il Mediterraneo centro-meridionale confrontandole con quelle delle unità marine alla sua base ed al suo tetto. Precisiamo innanzitutto che la datazione ^{14}C fornita da, Arnò et al., (1987) e Rolandi et al. (1993) per l'eruzione di Ottaviano non è calibrata e che Wulf et al. (2004) propongono per lo stesso tefra un *range* di età calibrate compreso tra 9649 e 8484 B.P.

Nella Tabella che segue si riportano i dati eustatici disponibili in letteratura per l'intervallo cronologico di interesse

Quota (m)	Errore altitudinale (m)	Età CalB.P. ed epoca	Rif. Bibliografico	Marker
-10		7300 (Neolitico)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-14	±0.25	7360±200	Antonioli et al 2004 Lambeck et al 2004/B	speleotemi
-18.5		7684±49	Antonioli et al 2004	speleotemi
-15.3	±0.5-2.5	7813 ±53	Lambeck et al 2004/B	Venus sp.
-15.8	±3	7844±60	Lambeck et al 2004/B	malacofauna amb. infralittorale
-15		8000 (Neolitico)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-13		8000 (Meso-Neolitico)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-18.5		8036±74	Antonioli et al 2004	speleotemi
-27	±0.25	8223±71	Lambeck et al 2004/B	serpulidi
-16	±0.25	8300±150	Antonioli et al 2004 Lambeck et al 2004/B	speleotemi
-21.5	±0.5	8810±80	Lambeck et al 2004/B	serpulidi
-15		9000 (Mesolitico)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-21.5		9430±170	Antonioli et al 2004	speleotemi
-29.5	±5	9422±91	Lambeck et al 2004/B	Legni
-18.5	±0.25	9590±120	Antonioli et al 2004 Lambeck et al 2004/B	speleotemi
-18.5	±0.5	9727±50	Lambeck et al 2004/B	speleotemi
-29.9	±3	9904±111	Lambeck et al 2004/B	sedimenti palustri

(Tabella 1)

Nell'ipotesi di una stabilità tettonica del settore stabiano, questi dati consentirebbero di circoscrivere l'età dell'**UM1** tra 7300 ed almeno 9000 anni. Durante questo intervallo l'area in esame registra l'arrivo di prodotti piroclastici che alimentano quelle marine. Questi prodotti deposti in condizioni paleoambientali a bassa energia, pur con le evidenti incertezze legate alle quote ricostruibili dai *log*, alla loro identificazione, in assenza di campioni esaminabili e di affioramenti che ne forniscano i fondamentali caratteri tessiturali, potrebbero essere ricondotti all'eruzione di Ottaviano.

Nell'ipotesi che l'area in esame abbia un comportamento tettonico subsidente, come la fascia assiale della Piana del Sarno (circa 2mm/a; Cinque, 1991), l'unità **UM1** dovrebbe essere ringiovanita di qualche millennio, rispetto all'ipotesi precedente. Ciò indurrebbe a ringiovanire anche la sovrastante unità piroclastica **UP1**, incorrendo nella difficoltà legata alla distribuzione delle isopache delle principali eruzioni di età compresa tra 8Ka ed il 79d.C. che non include l'area stabiana (Arnò et al., 1987). Questo dato è anche confermato dal fatto che di tali eruzioni non si ritrova traccia sui ripiani retrostanti Castellammare di Stabia.

In definitiva, pur in assenza di finali conferme da analisi dirette sui campioni l'unità **UP1** può essere al momento riferita alla eruzione di Ottaviano e l'unità **UM1**, appena precedente, può essere associata ad un livello marino di circa 9000 anni fa. Considerata la quota massima cui si spinge quest'ultima, -13m, ed i dati eustatici di tabella 1 non è necessario invocare subsidenza successiva.

Una ulteriore unità di pomici con lapilli nerastri (**UP2**), analoga all'**UP1**, è indicata dal solo *log* del sondaggio S16bis (Sez.8) a quote comprese tra -11.5 e -12.2m circa. Essa risulta sovrapposta **UP1** per intercalazione di unità di sabbie marine riconducibili ad una *shoreface*, che indicano il

proliferare di vegetazione algale sul fondale. Anche questa unità è di difficile collocazione cronologica; come l'UP1. In riferimento ad entrambe le unità va ricordata, comunque, l'ipotesi di Delibras et al (1979) relativa all'esistenza di una eruzione denominata "Pomici e Proietti", alla quale essi riconducono la terza unità da caduta, normalmente associata ai depositi dell'eruzione di Ottaviano, e caratterizzata da un aumento della frazione litica. L'esistenza di questa unità è stata rilevata anche nel Lago Grande di Monticchio (Wulf et al. 2004).

10.5.1.e-Arretramento della linea di costa

Al tetto dell'UP1 si rileva un'unità di sabbie fini di colore marrone, che include abbondanti fibre vegetali (S15, 16, 16bis, 17, Sez. 1, 2). Essa è riconducibile ad un ambiente di spiaggia sommersa (*shoreface*) ed è indicata nei *log* a quote comprese tra -13.9 e -8.7m circa. La suddetta unità documenta il perdurare delle condizioni paleoambientali antecedenti la deposizione dell'UP1 ed il proliferare di vegetazione algale sul fondale. Quest'ultima condizione potrebbe essere indicativa di una maggiore profondità, e/o di una condizione di maggiore stabilità, riconducibile anche ad un minore *applay* dai conoidi, funzione, a sua volta, delle condizioni climatiche del momento.

Nel settore a S dell'allineamento S16bis-S15, la linea di costa continua ad arretrare oltre il limite interno raggiunto durante la precedente sommersione (Ldr1). Un'unità a granulometria sabbiosa medio grossolana, con resti di malacofauna, si riconosce, infatti, a partire dalla fascia prossima all'attuale linea di costa, (ST11) ad una quota massima di -12m circa. L'unità in esame può essere ricondotta alla *beachface* o al massimo alla *shoreface sup*. Nella fascia ad W di c/so Garibaldi (S40) perdura un ambiente di mare più profondo (*shoreface*).

La fascia di *beachface* si arricchisce verso E di componenti ghiaiose e ciottolose derivanti presumibilmente dall'erosione dell'unità **Varano** che va a coprire in corrispondenza S. Maria dell'Orto, e si allunga da questo settore verso NNE (ST7, ST3, sez.8) ove risulta circoscrivibile fra c/so Garibaldi e via C. Fusco.

Il tetto dell'unità litorale si rileva a quote crescenti da WNW ad ESE (ST7, ST3, ST2 sezioni 6 e 7); il suo limite geografico più interno può al momento essere individuato all'altezza di via Nocera ove l'unità è indicat dai *log* a quote comprese tra -11.8 e -11.5m circa (ST2, sez. 6). Generalmente il suo spessore resta esiguo. L'arricchimento in componenti ghiaioso-ciottolose è giustificabile con una alimentazione dall'unità **Varano** rilevata a quote massime di -12m a S. Maria dell'Orto (ST7, sez. 7 e 8) e di -2m, alla base del pianoro di Scanzano, (CSTV4, ST18). Le caratteristiche geometriche e granulometriche di questa unità confermano l'attribuzione paleoambientale ad una *beachface*.

Un'unità di sabbie medio fini e limi copre la precedente. Essa è descritta frequentemente con resti algali e malacofauna e può essere ricondotta ad una *shoreface*. Le sue quote sono comprese tra -12.5 e -8.8m circa, crescenti da WNW a ESE. La tipologia ambientale alla quale l'unità è riconducibile, già attiva nel settore a N dell'allineamento S16bis-S15 si estende progressivamente a tutta la fascia compresa tra c/so Garibaldi e via Nocera (ST11, ST3 ST2 sezioni 6, 8), ma non raggiunge la retrostante via Regina Margherita (ST18).

A questo episodio di arretramento della linea di costa associamo l'unità marina, denominata **UM2**, che comprende le facies associate alla *beachface* ed alla *shoreface* riconosciute nei *log*. Le isolinee della base dell'unità sono mostrate in fig. 10.4 e consentono di ricostruire l'andamento della linea di riva identificato come **Ldr2**.

Lungo il margine W del conoide Muscariello, come già detto, risulta attivo, durante l'intero episodio un ambiente di *shoreface*. Esso potrebbe risultare esteso verso E riconducendo ad una analoga tipologia ambientale le unità di sabbie indicate all'altezza di viale Europa (sezione 3) da -11.2m, circa, a -7m circa. La base del pianoro di Varano non è raggiunta dal mare ma è caratterizzata dalla presenza a quote corrispondenti dell'unità **Varano** (CSTV5) tra -8.5 e -0.7m, analogamente a quanto osservato alla base del pianoro di Scanzano (CSTV4).

Complessivamente in questo momento evolutivo risulta delineabile un andamento della linea di costa che è, inizialmente, all'incirca analogo a quello attuale, nel settore compreso tra S. Maria dell'Orto e via Fusco (ST3), ove è ancora controllato dalle propaggini dell'unità **Varano** e volge da SW a NNE lungo il margine occidentale del Muscariello. Nella parte finale di questo momento il settore a S dell'alveo del rio S. Marco è complessivamente occupato da un golfo il cui limite interno è arretrato rispetto all'attuale linea di costa da 450 ad almeno 700m. Il mare non lambisce, però, la base dei pianori di Varano e di Scanzano che mostrano, a quote anche più elevate l'unità **Varano**; quest'ultima pur essendo ribassata ed erosa, riesce ancora a condizionarne la forma e l'estensione del golfo.

10.5.1.f-Attività dei conoidi

Al tetto dell'unità marina (**UM2**) si rileva in tutta la fascia costiera che si estende da S. Maria dell'Orto all'attuale corso del rio S. Marco la presenza di un'unità vulcanoclastica. Essa è formata da livelli di pomice alterate, anche di grandi dimensioni, localmente miste a proietti e litici, sia vulcanici che calcarei, spesso immersi a matrice. I livelli sono descritti come debolmente addensati o litoidi, con aspetto vacuolare e, talora, con impronte di vegetali. Ad essi si alternano livelli di cineriti laminate, talvolta anche con pisooliti, localmente litoidi. Nei *log* esaminati sono comuni

anche le descrizioni dei suddetti livelli come pozzolane rimaneggiate e tufi semilitoidi. L'unità che include i livelli descritti viene interpretata da Di Maio & Pagano (2003) come prodotto di una colata vulcanoclastica e ricondotta, anche se in modo dubbio, all'eruzione di Pompei (79d.C.). I depositi descritti sono stati direttamente osservati attraverso l'esame delle carote dei sondaggi realizzati in corrispondenza della Pretura di C/Mare di Stabia, lungo il margine W del conoide Muscariello, (sondaggi **Sp** in fig. 10.1/B, sez. 3). In dettaglio si riconoscono due livelli litoidi sovrapposti, quello inferiore formato da pomici bianche Ø massimo 1cm, litici carbonatici di dimensioni millimetriche, cristalli vulcanici diffusi, prevalentemente di mica nera e pirosseno, immersi in matrice cineritica. Si rilevano, inoltre, impronte di vegetali fogliacei e vacuoli. Esso è coperto da un livello di cineriti che include pomici di dimensioni millimetriche e litici di natura carbonatica, entrambi sporadici, e cristalli vulcanici.

L'unità che include i livelli descritti è indicata lungo il margine W del conoide Muscariello, a quote crescenti verso E, comprese tra -10.7 e -1m circa. In corrispondenza del tracciato della Ferrovia Circumvesuviana (di seguito **F.C.**) (sezione 4), la quota massima del tetto dell'unità supera localmente lo zero (CSTV8-9). L'incertezza nella determinazione esatta di questa quota, che aumenta da 2 a 4m circa verso S, in direzione del pianoro di Varano, deriva dal fatto che le unità vulcanoclastiche riconducibili all'eruzione di Pompei sono a diretto contatto con quella in esame e mostrano, spesso, caratteri simili.

Alla unità in esame possono essere ricondotti anche i livelli di sabbie pomicee con pisooliti, che verso l'alto si mescolano a frammenti di tufo, pomici bianche e ciottoli calcarei, del *log* di CSTV5 (sez. 4) a quote comprese tra -0.7 e 0.9m circa, attribuite ipoteticamente da Di Maio & Pagano, (2003) all'Ignimbrite Campana (IC), ed al cui tetto sono segnalati resti di una struttura muraria datata al periodo romano. Questa struttura

rappresenta un evidente termine di età minima per l'unità che copre, il cui esiguo spessore e la posizione stratigrafica al tetto dell'unità **Varano** tende ad escludere l'attribuzione all'IC. Ad ulteriore conferma l'unità vulcanoclastica si rileva, ancora alla base del pianoro, (ST21 e GSBE) con tetto a circa 5.6m e spessori minimi di 6m. Lungo questo settore essa poggia generalmente sull'unità **Varano** (ST21, CSTV5), che nel retrostante pianoro copre, a sua volta l'IC (CSTV17), indicata con spessori minimi di 18m. La morfologia del tetto dell'unità vulcanoclastica (sez. 3 e 4) ricostruibile fino alla base del terrazzo di Varano evidenzia gli effetti di processi erosivi in ambiente continentale e marino che saranno discussi in dettaglio nei successivi paragrafi.

L'unità suddetta mostra analoghe caratteristiche anche lungo il margine WSW del conoide Sommuazzariello (sez. 1 e 2). Nel settore di S. Maria dell'Orto (ST7, sez. 6 e 7) i prodotti pomicei sono ancora immersi in matrice sabbioso-limosa che include anche ghiaie calcaree, ciottoli e resti di malacofauna. Verso la parte alta dell'unità prevalgono le componenti a granulometria fine nelle quali risultano immerse le pomici. Questa seconda tipologia di deposito caratterizza la fascia che da S. Maria dell'Orto si allunga verso N, lungo via C. Fusco e via Roma (ST1, 3, 6, 11); localmente ad esso si sovrappone anche un livello descritto come un vero e proprio tufo caratterizzato dalla presenza di elementi litici calcarei (ST1). Complessivamente l'unità descritta è indicata, nei *log*, a quote comprese tra -11 a -4m circa, crescenti da WNW ad ESE, fino al limite interno di via Nocera (ST2). Un termine analogo è individuabile lungo via Regina Margherita (ST18), ove copre ancora unità di piroclastiti rimaneggiate, ed alla base del pianoro di Scanzano (CSTV4), ove risulta sovrapposto all'unità **Varano**; in questi due casi, esso si rileva a quote comprese tra -8.9 e 0.5m circa. L'unità descritta giunge, complessivamente, nell'ambiente

litorale (*shoreface*) che occupa il margine W del conoide Sommuazzariello per effetto del precedente arretramento della linea di costa (Ldr2, fig. 10.4). La tipologia di prodotti che forma i caratteristici livelli descritti è al momento riconducibile, per caratteristiche tessiturali e geometriche a mobilitazione di materiali piroclastici, lungo i conoidi, con meccanismi di tipo *debris e mud flow*. Tali meccanismi possono giustificare l'alternanza di livelli a matrice fine, spesso laminati, e dei caratteristi depositi eterometrici semilitoidi, ai quali si associa, nel contesto geografico che include il settore in esame, una *facies* particolare denominata *Durece* (Cinque et al. 2000/A; Cinque & Robustelli in c.s.). Questa denominazione è stata utilizzata per identificare una tipologia di deposito analoga, derivante da mobilitazione delle piroclastiti dell'eruzione di Pompei (79d.C.), lungo i rilievi del complesso Monti Lattari-Penisola Sorrentino-Amalfitana.

I livelli descritti saranno identificati, per comodità di analisi, da un'unica unità che denominiamo *durece della Piana Stabiana (DPS)*.

La sua origine da una colata vulcanoclastica di età storica, probabilmente del 79d.C., proposta da Di Maio & Pagano, (2003) appare difficile da giustificare considerando, in primo luogo, il fatto che la tipologia di deposito descritto si riconosce negli stessi *log* che indicano le piroclastiti dell'eruzione di Pompei a quote sensibilmente più elevate.

A ciò si aggiunge che la quota della sua base, che si spinge localmente fino a -11m è difficilmente giustificabile con la datazione proposta, anche nell'ipotesi di un comportamento tettonico subsidente di questo settore; infatti essa è in evidente contrasto con le ricostruzioni altimetriche dell'ambiente antropizzato di epoca romana alla base dei pianori, delineabile con i ritrovamenti archeologici che in alcuni casi lambiscono la costa moderna (vedi oltre).

Un tentativo di datazione di questa fase di attività dei conoidi può essere effettuato considerando la quota massima del tetto dell'unità **UM2**, sulla

quale il **DPS** si appoggia, che è di -8.8m circa lungo il margine del Sommuzzariello (ST2) e di -8.5m circa lungo il margine del Muscariello (Sez.3).

Il tetto dell'unità **UM2** nel *log* di ST2 potrebbe essere molto vicino al livello marino dell'epoca, come conferma la quota massima del **DPS**, -8.9m circa, nei *log* ST18 a via Regina Margherita non raggiunti dal mare nel momento evolutivo precedente.

Per ricavare un termine di età minima per l'unità **DPS** consideriamo, inoltre, la quota minima della unità marina che la copre, -5.7m circa (ST7 ed S20). Confrontiamo ora questi valori con le quote eustatiche ricavabili da studi specifici nelle aree stabili del Mediterraneo centro meridionale.

Quota (m)	Errore altitudinale (m)	Età CalB.P. ed epoca	Rif. Bibliografico	Marker
-12		6470	Alessio et al., 1994	speleotemi
-3.5		6500±285	Antonioli et al 2004	speleotemi
-6	±0.25	6590 ±185	Lambeck et al 2004/B	serpulidi
-8.9	±0.5-2.5	6626±49	Lambeck et al 2004/B	Hinia sp
-9.5	±0.25	6770 ±190	Lambeck et al 2004/B	serpulidi

(Tabella 2)

Nell'ipotesi di un comportamento tettonico stabile di questo settore meridionale della Piana Stabiana, i valori indicati circoscrivono l'evento all'intervallo compreso tra 6800 e 6500 anni circa B.P. In merito alle possibili cause di quest'ultimo è possibile solo considerare i dati relativi al Golfo di Salerno con una evidenza di deterioramento climatico emerso dalla curva paleoclimatica dei foraminiferi, a circa 6Ka.B.P. (Buccheri et al., 2002). Un ulteriore dato da sottolineare è relativo al il picco negativo, cui corrisponde un incremento del valore di $\delta^{18}\text{O}$, registrato nella curva di risalita olocenica del livello marino di Alessio et al., (1994), che si colloca tra 6770 e 6470 anni B.P.; questo intervallo è abbastanza congruente con quello in cui può essere inserito l'evento che origina il **DPS**.

10.5.1.g - Effetti di avanzamento della linea di costa ed inizio della nuova fase di arretramento

Andiamo a delineare ora i paleoambienti attivi nel settore in esame posteriormente alla fase di apporto vulcanoclastico alla quale è associata l'unità **DPS**. La linea di costa che al termine della fase evolutiva precedente aveva raggiunto via Nocera e viale Europa (**Ldr2**, fig. 10.4) successivamente alla messa in posto dell'unità **DPS** avanza almeno fino settore a di S. Maria dell'Orto (ST7).

Ad essa si associano presumibilmente le unità di ghiaie e ciottoli poligenici, in matrice sabbiosa e di sabbie grossolane con ghiaietto dei *log* ST7 tra -6 e -4m circa; il solo *log* del sondaggio ST7/3 mostra a quote corrispondenti un'unità di sabbie fini, limose, con sporadici ciottoli e resti di malacofauna riconducibile ad una *shoreface*. Le ghiaie ed i ciottoli che si riversano sul litorale sono riconducibili ad un momento di apporto alluvionale posteriore a quello che origina l'unità **DPS** e che consente di scindere dalla precedente una *unità di conoide alluvionale 3* (**CA3**). La distribuzione planimetrica delle unità **DPS** e **CA3** delinea una linea di costa avanzata verso WNW e delimitata verso terra dalle propaggini del conoide Sommuzzariello. Esso risulta direttamente lambito dal mare (*shoreface*) lungo la fascia che da corso Garibaldi (S40-ST11) raggiunge S. Maria dell'Orto. La spiaggia direttamente alimentata dal conoide può essere già delineata in corrispondenza di quest'ultimo settore; ad essa si associa un'unità **UM3**. Questa tipologia ambientale si allunga a via C. Fusco (ST3) ove l'unità suddetta è compresa nell'intervallo -5 e -0.6m circa. (sez6). Nella fascia immediatamente più esterna, (ST3-ST17) si ricostruisce la progressiva sommersione dell'unità **CA3** riconoscibile tra -11 e -5m ed il perdurare di un ambiente di *shoreface* fino a quote di 0m circa

Procedendo verso N la *shoreface* si estende al settore compreso tra via Plinio e Corso V. Emanuele (ST1, 4, 6) e poi fino alla Stazione Ferroviaria

Centrale (ST8). In questa fascia l'**UM3** si identifica nell'intervallo tra -7.4 e -2.4m circa.

Spostando l'attenzione alla fascia più interna a quella esaminata risultano confermati gli effetti di avanzamento della linea di costa dovuti alle fasi alluvionali alle quali si riconducono le unità **DPS** e **CA3** (sez. 1, 2, 6), che ne determinano una quota topografica più elevata del livello eustatico di questo momento evolutivo.

Complessivamente quest'ultimo momento registra gli effetti di fasi alluvionali che inducono la deposizione delle unità **DPS** e **CA3**, litologicamente e granulometricamente differenti. Tali effetti sono leggibili nella forma e nella posizione della linea di costa, delineata, in fig 10.4 dall'isolinea **Ldr3**. Essa resta sostanzialmente parallela all'attuale, ma più arretrata di circa 250m, da S. Maria dell'Orto a via Roma.

Tentiamo ora di delinearne l'andamento lungo l'attuale margine W del conoide Muscariello a partire da via Roma (ST1).

Le ricostruzioni mostrate nella sezione 2 che taglia il suddetto margine fino al limite settentrionale dell'alveo del rio S. Marco risentono della mancanza di dati stratigrafici nella fascia che da viale Europa si estende verso W fino alla linea di costa odierna. E' possibile comunque osservare che l'unità **DPS** è tracciabile in continuità da S a N fino all'alveo del S. Marco a partire da quota -10.5m circa, ed estesa verso E, almeno fino a raggiungere il settore della F.C., come evidenziano le sezioni 3 e 4. Per quanto concerne l'unità **CA3** essa si riconosce con maggiore facilità lungo il margine del conoide Sommuzzariello (S16) e va presumibilmente ad alimentare l'unità di S17 da -5.3 e -0.6m descritta come "alluvioni sabbiso-ghiaiose".

Considerando anche che l'unità presente nello stesso *log* alla base di **DPS** è riconducibile ad una *shoraface* questa unità, interpretata come alluvionale, può comunque documentare gli effetti di avanzamento della linea di costa dovuti alla deposizione di **DPS** e **CA3**. Il tentativo di ricondurre le

“alluvioni sabbiso-ghiaiose” di S17 ad un ambiente litorale ed in dettaglio la sua parte basale all’**UM3** è giustificato dalle ricostruzioni mostrate delle sezioni 3 e 4 che evidenziano la presenza di unità marine al tetto dell’unità **DPS** da viale Europa al tracciato della F.C. La loro estensione areale verso S è circoscritta dalle propaggini del conoide Sommuzzariello (S16) ove la sola unità **DPS** aggrada il p.c. fino a quota -3.5m. L’unità **CA3** non è direttamente distinguibile nei *log* della sezione 4, che rilevano, alla massima profondità di indagine, l’unità **DPS**. Ciottoli carbonatici sono comunque diffusamente indicati nelle unità marine con base a -5m circa che coprono la **DPS**.

Questa condizione può essere giustificata con la diminuzione di spessore di **CA3** nelle fasce contigue a quella occupata dal canale alimentatore principale dei conoidi maggiori, con la sua eventuale elisione, ma anche con gli effetti di rielaborazione in ambiente marino dell’unità originaria.

La geometria del tetto dell’unità **DPS**, ricostruita nelle sezioni 3 e 4 e la quota corrispondente nel *log* S17, consentono di ipotizzare al massimo deboli effetti erosivi riconducibili al progressivo arretramento della linea di costa. Il limite occidentale di quest’ultima si colloca in questo settore all’altezza di S17, come naturale prosecuzione di quella ricostruita lungo il margine del Sommuzzariello; l’andamento della linea di costa viene rappresentato con l’isolinea **Ldr3A**, (fig.10.4).

Le unità litorali indicate dai *log* dei sondaggi lungo viale Europa ed il percorso della F.C. (sezioni 3 e 4) evidenziano quote, crescenti verso E, comprese tra -5.7 e 2m. L’identificazione di queste unità è stata confermata dalle analisi effettuate sui campioni prelevati, tra -4.6 e 0.3m circa, dalle carote realizzate in corrispondenza della Pretura di Castellammare di Stabia (**Sp2**, fig. 10.1B). Essi formano un’unità di sabbie prevalentemente grosse,

ghiaioso-limose da -4.6 a -3.5m³ (**UM3**) circa; le componenti calcaree di questa unità sono generalmente appiattite ad esse si aggiungono pomici cristalli, scorie e frammenti di lave leucitiche, ed inoltre malacofaune specifiche. L'unità di sabbie diventa a granulometria prevalentemente fine e con una maggiore percentuale di limi da -3.5 a -3.0m⁴ circa, ma la composizione litologica resta sostanzialmente invariata. Essa indica un intervallo di maggiore profondità associato al procedere dell'arretramento verso E.

I *log* dei sondaggi S20 ed S19 mostrano analoghe unità di sabbie, nell'intervallo compreso tra -5.7 e -2.5m circa. Nella fascia retrostante i *log* allineati lungo la Sez.4 indicano, tra -4.5 e 2m circa, una unità formata da sabbie piroclastiche a granulometria medio grossolana, con ciottoli dalla caratteristica forma appiattita, inclusi piroclastici e resti di malacofauna marina e con intercalazioni, a diverse altezze, di livelli di cineriti. Il *log* S21, in posizione appena più arretrata ad E mostra un'unità di sabbie tra -3.4 e -1.1m.

La sequenza analizzata nei *log* della sezione 3 e di S21 consente una ricostruzione evolutiva che documenta il progressivo arretramento della linea di costa dalla fascia in cui ricade il *log* S17 (**Ldr3/A**) fino a raggiungere il settore attualmente percorso dalla F.C. (sezione 4) (**Ldr3/B**). Per definire un possibile intervallo cronologico all'interno del quale circoscrivere i momenti di arretramento della linea di costa identificati come **Ldr3A** e **B** ed ai quali associamo l'unità **UM3** è necessario considerare, in primo luogo la presenza di frammenti di ceramica di epoca romana indicati da Di Maio & Pagano, (2003) nelle unità marine dei *log*

³ L'analisi paleontologica rivela foraminiferi bentonici poco abbondanti, con *Quinqueloculina* sp., *Ammonia beccarii*, *Ammonia parkinsoniana*, *Elphidium crispum*. L'associazione risulta compatibile con una spiaggia.

⁴ L'analisi paleontologica rivela rari esemplari di *Elphidium macellum* e *Ammonia beccarii*. Tra i molluschi *Rissoidea*. Il campione risulta poco caratterizzabile, ma l'associazione è compatibile con una spiaggia.

della sezione 4 riconducendole ad un ambiente litorale attivo successivamente all'eruzione di Pompei (79d.C.).

A parte la non precisata collocazione altimetrica dei reperti, questo limite di età è accettabile fino alla quota minima indicata per le unità unicamente nell'ipotesi di un comportamento subsidente di questo settore. L'ipotesi contraria tende a collocare i sedimenti che includono i citati reperti a quote compatibili con quelle dei paleolivelli marini ricostruiti per il periodo romano (vedi paragrafo **10.5.1.i**) e che non raggiungono sicuramente la quota di base di -4.6m circa rilevata lungo la sezione 4. Ciò impone di tentare di estrapolare dall'unità nel suo complesso i livelli di epoca romana e di trascurare, per il momento il calcolo del termine di età minima che sarà affrontato nel successivo paragrafo.

Il tentativo di collocazione cronologica del momento evolutivo in esame considera le quote dell'**UM3** nel *log Sp2* tra -4.6 e -3.5m. Esaminiamo, inoltre, la quota della base dell'**UM3** negli altri *log* lungo viale Europa ad S17, -5.5m circa, lungo il margine W del Sommuzzariello, -5m circa e nel *log* più interno S21 a -3.4m circa.

Confrontiamo, quindi, le suddette quote con quelle eustatiche e le corrispondenti datazioni proposte per le aree stabili del Mediterraneo centro-meridionale, ipotizzando che anche il settore in esame abbia un comportamento analogo:

Quota (m)	Errore altitudinale (m)	Età CalB.P.	Rif. Bibliografico	Marker
-3.5		6500±285	Antonioli et al 2004	speleotemi
-6	±0.25	6590 ±185	Lambeck et al 2004/B	serpulidi

(Tabella 3)

Quote e relative datazioni, trovano riscontro anche nelle curve di risalita eustatica ricostruite da Alessio et al. (1994) ed Antonioli et al., (2002) che

documentano una risalita eustatica piuttosto veloce tra 6700 e 6500 anni B.P.

La distribuzione areale dell'unità **UM3**, circoscritta a S dalle propaggini del Sommuzzariello e delineabile invece fino alla fascia percorsa dalla F.C., suggerisce l'esistenza, in questo settore di condizioni paleomorfologiche più favorevoli alla sommersione per minori apporti da entrambi i conoidi, Sommuzzariello e Muscariello.

10.5.1.h Nuovo momento di attività dei conoidi

La risalita eustatica continua anche in epoca successiva come documenta l'unità litorale a granulometria più fine che si rileva nel *log Sp* tra -3.5 e -3m circa. Un nuovo episodio di attività dei conoidi è indicato lungo viale Europa (margine W del Muscariello) da unità alluvionali sabbioso-ghiaiose tra -2.5 e -1.9m (S19 e 20) e che identifichiamo come unità **CA4**. La presenza di componenti ghiaiose miste a sabbie eterometriche, limose, caratterizza anche l'unità litorale, a quote comprese tra -3.0 e 0.3m nei *log Sp*. Una unità analoga è presente nella fascia retrostante (S21) tra -1.1 e -0.3m. Il *log CSTV10* indica tra 0 e -0.95 una unità litorale caratterizzata da alternanze di livelli di cineriti e di sabbie, ma soprattutto dalla presenza di ciottoli carbonatici dall'elevato grado di maturità e che si concentrano nella sua parte bassa. Quest'ultima unità attesta l'estensione della fascia costiera a S, ma documenta probabilmente un momento di apporto alluvionale successivo a quello al quale si riconduce l'unità **CA4**, e che identifichiamo come **CA5**. A supporto di questa ipotesi consideriamo la ricostruzione della sezione 5, che pur estendendosi oltre il limite settentrionale del rio S. Marco indica una sequenza progradante di unità litorali che, nel *log CSTV15*, è formata da un'unità a granulometria ghiaioso sabbiosa, che include ancora ciottoli dall'elevato grado di maturità, tra -1.6 e -0.45m circa. Essa ricopre un'unità a prevalente granulometria sabbiosa,

caratterizzata ancora dalla presenza di ciottoli, minuti ed appiattiti, ricondotta alla stessa tipologia ambientale con base a -5.3m.

In corrispondenza del sondaggio S17 l'unità rilevata tra -5.3 e -0.6m e ricondotta ad un ambiente litorale potrebbe includere tutti gli apporti di età successiva all'unità **DPS** ed antecedente l'eruzione di Pompei, i cui prodotti si riconoscono, nello stesso *log* tra 2.2 e 4.5m circa.

Per comodità di analisi accomuniamo nell'unità marina **UM4** quelle che si riconoscono da viale Europa alla F.C. a quote comprese tra -3m circa (sezione 3), e -1.1m circa (sezione 4, S21). Tali unità possono, in realtà, appartenere a sottoambienti diversi della *beachface* ed alla *shoreface*, non distinguibili per mancanza dei sufficienti elementi identificativi. L'unità **UM4** registra un momento di apporto alluvionale, con il quale ha probabilmente inizio una progradazione della linea di costa. Identifichiamo invece come **UM5** l'unità litorale dei *log* CSTV10, 15, S21 a quote comprese tra -1.6 e -0.3m circa.

L'unità **UM5** consente di delineare l'ampliamento del golfo a S, ed un nuovo evento di apporto alluvionale che fa probabilmente avanzare la linea di costa nella fascia tra viale Europa e la F.C. (Sp; **Ldr4** in fig. 10.4) ove permane anche in epoca successiva. Gli effetti dei diversi momenti di apporto alluvionale si rivelano con particolare evidenza in corrispondenza del *log* S17 (sez.5) ove si registrano fino a quota -0.6m. Ciò si giustifica con la sua ubicazione sul fianco meridionale del conoide Muscariello, in un settore che riceve già dal precedente momento di evoluzione apporti alluvionali massicci che inducono una progradazione accentuata, mostrata dalla convessità dell'isolinea **Ldr4**. Quest'ultima, che vuole evidenziare gli effetti complessivi di più momenti di apporto alluvionale, lambisce a S il conoide Sommuzzariello e può essere tracciata fino a viale Europa, delineando un paleogolfo che si chiude progressivamente a N lungo il margine meridionale del conoide Muscariello. A questo momento evolutivo

è anche associabile la formazione dell'unità di sabbie fini nerastre rilevate nel *log* di S17 a quote comprese tra -0.6 ed 1.3m circa. Questa unità potrebbe essere di origine di eolica o essere associata, in alternativa, all'arrivo, in questo settore, di prodotti prevalentemente cineritici, riconosciuti al tetto di quelle litorali lungo la sezione 4, ed identificati nel complesso come unità **Ppr** (paragrafo **10.5.1.i**).

Lungo il margine occidentale del Sommuzzariello i momenti di apporto alluvionale descritti sono documentati in un'unità di ciottoli e ghiaie calcarei, in scarsa matrice sabbiosa, rilevata da S. Maria dell'Orto a via Roma (ST7, 11, 4, 1) a quote comprese tra -3.5 e -0.9m e che localmente raggiunge al tetto una quota di 0.9m circa (ST7/3, ST17). Gli effetti di avanzamento della linea di costa riconducibili alla sua messa in posto sono mostrati dalla isolina **Ldr4** di fig.10.4.

Complessivamente in questo momento evolutivo, è possibile ricostruire una linea di costa che si colloca, lungo il margine del Sommuzzariello, ad W di c/so V. Emanuele. Lungo il margine W del conoide Muscariello l'andamento della linea di costa si modifica progressivamente con il sopraggiungere di più fasi di apporto di origine alluvionale; esse ne inducono la progradazione e la progressiva chiusura a N, delineando un piccolo bacino circoscritto, a N ed a S, dalle propaggini dei due conoidi. Questo complesso momento di evoluzione, nell'ipotesi di un comportamento stabile del settore in esame raggiunge sicuramente il periodo romano, come documenta la quota massima delle unità litorali esaminate, prossima allo zero. Per collocare cronologicamente il suo inizio consideriamo la quota di base dell'unità **UM4** che è di -3m circa (Sp) e la quota del suo tetto nei *log* più interni, -1.1m (S21) confrontandole con le quote eustatiche;

Quota (m)	Errore altitudinale (m)	Età CalB.P. ed epoca	Rif. Bibliografico	Marker
-0.07		2131 (repubblica romana)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-0.13		2000 (epoca romana)	Lambeck et al 2004/A	Indicatori archeologici
-0.7		2747±28	Alessio et al., 1994	speleotemi
-1.47		2300 (epoca etrusca)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-1.67		2400 (epoca etrusca)	Antonioli & Leoni, 1998	Indicatori archeologici
-2.5	±0.5-2.5	4166 ±78	Lambeck et al 2004/B	Cerastoderma
-2.7	±0.5-2.5	4660 ±115	Lambeck et al 2004/B	Cerastoderma
-3.0	±5	4665±130	Lambeck et al 2004/B	legni
-4	±5	6200±84	Lambeck et al 2004/B	legni

(Tabella 4)

Esse circoscrivono l'inizio di questo momento evolutivo a circa 4700 anni. Le sue fasi finali superano l'epoca etrusca raggiungendo probabilmente quella romana della quale si parlerà in dettaglio nel successivo paragrafo.

In riferimento al verificarsi di eventi alluvionali documentati anche nelle unità **UM4** ed **UM5**, che si protraggono anche all'età romana, appare significativo ricordare che l'incidenza di questa tipologia di evento è stata ricostruita tra il VI ed i V sec. a.C. in molti insediamenti della *Magna Graecia*, nella zona di Cartagine ed in alcune aree della Pianura Padana, con unità di alluvioni e colluvioni di spessori compresi tra 2 e 5m (Ortolani & Pagliuca, 2003). Essi sono ricondotti, dagli autori, a crisi ambientali di tipo freddo-umido connesse a variazioni climatiche innescate dall'attività solare. Una analoga tipologia di eventi è ricostruita a Velia (SA) ed a Piano di Sorrento (NA), località Trinità. Nel primo caso sono indicati eventi naturali di inondazioni ed alluvionali verificatisi tra il V e la fine del IV sec. a.C. che modificano sostanzialmente la parte bassa dell'abitato (Greco & Krinzing, 1994). Nel secondo caso una analoga tipologia di eventi si ricostruisce, anche grazie alle campagne di scavo del 1997 e del 1990,

nell'area dell'insediamento arcaico, sorto al di sopra della necropoli eneolitica del Gaudio (Russo, 2004)

Queste notazioni appaiono particolarmente significative per gli apporti registrati nell'UM5, considerando le quote di questa unità -1.6 e -0.3m circa e la datazione proposta per la base di questa unità dagli indicatori geoarcheologici che la colloca tra l'epoca etrusca e la Repubblica Romana (Tab. 4).

10.5.1.i - Il litorale di epoca romana:

10.5.1.i.a Le Fonti

“Stabiis erat, diremptus sinu medio (nam sensim circumactis curvatisque litoribus mare infunditur)” Plinio il Giovane (Epistolario VI, 16,).

Nella lettera a Tacito ove narra la morte dello zio Plinio il Vecchio a *Stabiae*, è contenuta anche una indicazione geografica rilevante per l'andamento del litorale prima dell'eruzione di Pompei. Nel descrivere il tentativo di Plinio il Vecchio di portare soccorso all'amico Pomponiano a *Stabiae* Plinio il Giovane dice, dalla lettura critica e traduzione di Gigante (1989), *“la villa di Pomponiano era separata dal centro del golfo. Il litorale stabiano disegna un morbido arco dove le onde si frangono e si insinuano”*

10.5.1.i.b I dati stratigrafici e le ricostruzioni paleoambientali

I livelli di epoca romana possono essere individuati nelle unità marine comprese tra -5.5 e 2m circa lungo il margine W del conoide di Muscariello (sezioni 3 e 4). Questo tentativo, in considerazione dell'intervallo considerato, è indipendente dal comportamento tettonico di questo settore. In relazione a quest'ultimo aspetto si considerano, infatti, i valori di subsidenza stimati in riferimento ai livelli di frequentazione

antropica ed ai depositi marini di epoca romana nella vicina Piana del Fiume Sarno. Le unità correlate al livello marino di I sec. d.C. sono state individuate nella Piana a quote di circa -3, -4m (Barra et al., 1989; Albore Livadie et al., 1990). L'intervallo si può ulteriormente restringere, nell'ipotesi di un comportamento stabile di questo settore di Piana Stabiana, ricercando i livelli di epoca romana già nella parte sommitale dell'unità marina **UM4**, che come ricordiamo si individua a quote comprese tra -3.0 e -1.1m circa, crescenti verso E, e nell'**UM5** che raggiunge quota zero. A questi dati si aggiunge la segnalazione, in alcuni *log* allineati lungo il tracciato della F.C. (sez. 4), della presenza di frammenti ceramici ricondotti all'epoca romana (Di Maio & Pagano, 2003) concentrati talvolta nella parte alta delle suddette unità. Da considerare, ancora, la presenza diffusa di unità piroclastiche in giacitura primaria e rimaneggiate al tetto delle unità litorali dell'intero settore, che possono plausibilmente essere ricondotte all'eruzione di Pompei (79d.C.).

In dettaglio il tentativo di delineare l'andamento della linea di costa di epoca romana sarà realizzato valutando alcuni fattori quali:

- le quote assolute dei depositi litorali, analizzati in contesti geologici stabili, datati agli ultimi 2.4Ka, anche attraverso l'uso degli indicatori geoarcheologici (Alessio et al., 1994; Antonioli & Leoni, 1998; Lambeck et al., 2004/A-B);
- il comportamento tettonico del settore in analisi;
- le quote assolute alle quali sono stati ritrovati i sedimenti coevi, nella adiacente Piana del Fiume Sarno, alla quale si riconosce un chiaro comportamento tettonico subsidente;
- la quota assoluta dei depositi riconducibili all'eruzione di Pompei nel settore in esame della Piana;

-i dati relativi alle quote del livello marino in epoca romana deducibili da strutture archeologiche sommerse ubicate lungo la penisola sorrentina (Russo, 2004) e lo scoglio di Rovigliano (Camardo, 1998);

-i dati inediti relativi alla quota del piano di calpestio delle strutture romane e dei depositi marini ricoperti dalle piroclastiti dell'eruzione di Pompei (79d.C.) emersi dai sondaggi realizzati nel tratto terminale del corso attuale del fiume Sarno.

-i dati relativi alla quota del piano di frequentazione ed i limiti geografici e cronologici legati ai ritrovamenti archeologici attestati nei settori in esame.

I suddetti ritrovamenti⁵ si estendono, in dettaglio, alla base dei pianori di Varano, sul quale insiste l'insediamento romano, e di Scanzano. La base di quest'ultimo risulta, in particolare, percorsa da un tratto della strada *Nuceria-Stabiae*, che raggiunge all'incirca il porto moderno della cittadina di Castellammare di Stabia.

Passando all'esame dei dati stratigrafici analizziamo i sedimenti litorali lungo il margine W del conoide Muscariello. Nei *log Sp*, (sezione 3) nell'intervallo -3.0 e 0.3m è presente un'unità riconducibile ad un ambiente marino ad energia sostenuta come evidenzia l'analisi paleontologica realizzata su un campione prelevato nell'unità⁶.

Ricordiamo che le sue componenti sono prevalentemente piroclastiche, ad esse si aggiungono minuti ciottoli calcarei normalmente di forma appiattita. Una unità di sabbie è descritta anche nei *log S19* e *20* (sez. 3), e nei *log* che si allineano lungo il tracciato della F.C. (sez.4) con tetto rispettivamente a 0.5m ed a 2m circa. L'unità litorale dei *log CSTV11-14* (sez.4) è coperta da un'unità di cineriti laminate e debolmente humificate, a quote tra 1.1 e

⁵ I dati relativi ai ritrovamenti archeologici sono stati analizzati in dettaglio nel paragrafo 10.4,. A questi ritrovamenti si fa riferimento, in fig. 10.5 , attraverso una specifica simbologia ed un numero che consente il rimando al record del *database* ed alla descrizione di dettaglio nel paragrafo 10.4.

⁶ L'analisi rileva: *Arcidae*; *Elphidium macellum* (Fichtel & Moll); *Urocythereis Flexicauda*. La scarsità di associazioni è compatibile con un ambiente ad elevata energia.

2.3m circa, che potrebbe indicare la stabilizzazione della spiaggia emersa, ed individuare la superficie esposta al momento dell'eruzione di Pompei. L'unità di cineriti, se in giacitura primaria, potrebbe essere ricondotta ad una eruzione che precede cronologicamente quella di Pompei (79d.C.), avvenuta probabilmente durante le ultime fasi del "periodo protostorico" e datata a circa 2700 anni B.P. (Rolandi et al., 1998), i cui prodotti hanno isopache di distribuzione che raggiungono l'area in esame. A questa eruzione è stato anche ricondotto un sottile livello (10cm) di ceneri con pomici e litici, rilevato sul pianoro retrostante (CSTV17), ove risulta intercalato tra il suolo impostato sulle piroclastiti di Ottaviano e quello di epoca romana. Questa unità sarà di seguito identificata con la sigla **Ppr**.

Una considerazione preliminare, basata unicamente sulle quote del tetto delle unità litorali, comprese, nella fascia tra viale Europa ed il tracciato della F.C. (sez.3 e 4), tra -0.4 e 2m circa, induce a riflettere con estrema cautela sull'ipotesi di estrapolare automaticamente la subsidenza delle unità romane nella fascia assiale della Piana del Fiume Sarno (Barra et al., 1989; Albore Livadie et al., 1990;) al settore stabiano. I dati relativi alla quota del paleolivello marino di epoca romana desunti dagli indicatori geoarcheologici e quelli relativi al piano di calpestio delle strutture coeve saranno utilizzati per delineare progressivamente il paleoambiente attivo ed antropizzato, alla base dei pianori che bordano la Piana Stabiana ed anche per evidenziare il comportamento tettonico di quest'ultima.

A tal fine consideriamo, in primo luogo, le quote eustatiche nell'intervallo cronologico compreso tra l'età etrusca e l'impero romano, e cioè tra 2400 (V sec a.C.) e 1750 (II sec. d.C.) anni circa B.P. Gli indicatori geoarcheologici più utilizzati allo scopo, quali piani di calpestio, peschiere, moli forniscono un *range* compreso tra -1.67 e -0.13m circa (Leoni & Dai Pra, 1997; Antonioli & Leoni, 1998, Lambeck et al., 2004/A). Va precisato però che Lambeck et al., (2004/A) estrapolano dal valore massimo $-1.35 \pm$

0.07m, ottenuto localmente e riferibile a 2000y B. P., un contributo isostatico valutato localmente in -1.22 ± 0.06 (Torre Astura), ed indicano come valore eustatico del livello marino di epoca romana -0.13 ± 0.09 m. Consideriamo inoltre che alcuni ritrovamenti archeologici di epoca romana in Penisola Sorrentina risultano sommersi tra -1 e -1.30m circa (Russo, 2004) a quote ancora compatibili con il *range* proposto. I dati archeologici legati ai ritrovamenti coevi sullo scoglio di Rovigliano (Camardo, 1998), di fronte alla foce del Fiume Sarno, indicano anche la presenza di fori di alloggiamento per pali, presumibili sostruzioni di un pontile, attualmente sommersi ad una profondità attuale stimabile in circa 0.8-1m. Queste brevi considerazioni rendono plausibile il tentativo di ricercare le unità correlabili al litorale di epoca romana in un *range* di quote che potrebbe essere circoscritto all'intervallo $-1.35/-0.13$ m circa, nell'ipotesi di un comportamento stabile del settore in esame. La quota minima dell'intervallo deve essere estesa ad almeno -5.4m circa nell'ipotesi di un comportamento subsidente del settore indicato, estrapolando ad esso il ritmo calcolato per la vicina Piana del Sarno (Barra et al., 1989; Albore Livadie et al., 1990; Cinque, 1991). In entrambi i casi le unità marine ricostruite lungo gli allineamenti delle sezioni 3 e 4 possono ragionevolmente includere quelle di epoca romana e la sezione 4 ne individua, al momento, il limite interno, in corrispondenza del quale si individua un ambiente di spiaggia emersa. Va sottolineato però che considerando i possibili effetti della subsidenza la quota del tetto dell'unità litorale ricostruita lungo la sezione 4 (2m) dovrebbe essere fatta salire ad almeno 6m.

Il sondaggio CSTV10 (sez. 4) individua il limite meridionale oltre il quale non sono più indicate unità litorali. La presenza del citato limite meridionale risente presumibilmente della geometria della sottostante unità **DPS**.

Le unità litorali sono presenti nel suddetto *log*, tra -0.95 e 0.7m, ed includono tra -0.95 e 0m circa ciottoli carbonatici ad elevata maturità. Ricordiamo che un arricchimento in ghiaie si rileva ad analoghe quote anche in corrispondenza di S21. Esso può essere ricondotto, in entrambi i casi al momento di apporto alluvionale, al quale è stata associata l'unità **CA5**, e che trova un valido elemento di confronto negli eventi alluvionali di epoca storica, attestati tra VI ed il V sec. a.C. (Greco & Krinzing, 1994; Ortolani & Pagliuca, 2003; Russo, 2004).

Il dato archeologico geograficamente più prossimo ai *log* descritti (sez. 3 e 4) emerge alla base del pianoro di Varano all'estremo limite meridionale della sezione 4. Qui è segnalato il ritrovamento di un primo livello di una struttura monumentale, di collegamento alla Villa Arianna presente sul pianoro. Il piano di calpestio degli ambienti è indicato a 8m dal piano campagna odierno (De Simone, 1988, 4 in fig 10.5). Questo primo livello, ancora interrato, si innalza secondo De Simone (1988) dal piede della collina a circa 7m. Un calcolo più accurato colloca il livello descritto a circa 6m; esso è direttamente coperto dai prodotti dell'eruzione di Pompei. La struttura descritta è ubicata ad una distanza di circa 200m dal limite meridionale della fascia costiera (CSTV9).

A NE di questo ritrovamento il *log* del sondaggio **GSB1** indica, a quote comprese tra 15.2 e 13.6m circa., un paleosuolo con frammenti di intonaco di epoca romana. Esso è coperto dall'unità di Pompei, e da unità alluvionali post eruttive.

Un ulteriore dato relativo all'uso antropico della fascia collocata tra il litorale e la base del pianoro è relativo alla Cripta della cosiddetta Grotta S. Biagio, che si trova alla base della collina di Varano in corrispondenza della citata Villa di Arianna (Miniero, 1988) (3 in fig 10.5), nell'omonima strada che si immette sulla via Cosenza.

Procedendo lungo il piede del pianoro verso SW il *log* del sondaggio CSTV5 campiona, a quote comprese tra 0.9 e 6.5m circa, i resti di un crollo di una struttura muraria e datata al 79d.C. (sez.4). Di Maio & Pagano (2003) indicano la presenza, in via Grotta S. Biagio, a circa 3.5m, di solchi di aratura con frammenti ceramici di età romana, coperti dai prodotti dell'eruzione di Pompei.

Le quote relative al suolo ed al piano di frequentazione antropica di epoca romana suggeriscono una naturale diminuzione di pendenza da NE a SW alla base del pianoro di Varano indicando la presumibile esistenza di una paleovalle, derivante forse da incisione subaerea dell'unità **DPS**, per altro ancora leggibile nella ricostruzione della topografia attuale (Fig. 10.2).

Ulteriori elementi per la ricostruzione degli ambienti antropizzati alla base dei pianori potrebbero emergere dalla ricostruzione del tracciato completo della strada di collegamento da *Nuceria* a *Stabiae*. Essa è attualmente documentabile da Nocera lungo la moderna strada provinciale fino al ponte di S. Marco alla base del pianoro di Varano (Di Capua, 1939; Varone, 1965-84; Miniero, 1988;) (13 in fig. 10.5) e lungo la via Regina Margherita, alla base di quello di Scanzano, (Ruggiero, 1888; Di Capua, 1939, 1959; 14, 15, 18, 20 in fig. 10.5), fino alla attuale cattedrale cittadina (Miniero, 1988) (20 in fig. 10.5). Incerto l'andamento del tratto di correlazione tra il ponte S. Marco e la via Regina Margherita; esso potrebbe collocarsi tra la base del pianoro di Varano e la fascia costiera o, in alternativa, percorrere il pianoro di Varano come qualche evidenza archeologica sembra cominciare a delineare e ricongiungersi al tratto che lambisce il pianoro di Scanzano. Una ricostruzione esemplificativa di alcuni tratti della strada, in base alle evidenze archeologiche, è mostrata in Fig. 10.5.

Procediamo ora alla ricostruzione dei paleoambienti di epoca romana lungo il margine W del conoide Sommuzariello. In dettaglio analizziamo le unità

che coprono localmente le **CA4.** e **5.** Queste ultime, pur non essendo sempre distinguibili, sono rilevabili lungo la fascia compresa tra S. Maria dell'Orto e c/so V. Emanuele (ST7, 11, 4), a quote tra -3.5 e -0.9m, e localmente fino a 0.9m circa (ST7).

Nel settore di S. Maria dell'Orto è presente un'unità di sabbie nere grossolane con ciottoli calcarei semi arrotondati e ghiaietto a quote comprese tra -1.4 e 0.1m circa (ST7). Essa è coperta localmente da un'unità di sabbie limose con ghiaia e pomici, tra 0.1e 0.5m circa, che potrebbe plausibilmente includere i prodotti dell'eruzione di Pompei (79d.C.).

I ritrovamenti archeologici di età romana nella zona immediatamente retrostante evidenziano che il litorale coevo non può superare questo limite orientale. I suddetti ritrovamenti sono relativi al settore che dall'attuale Piazza Umberto si estende alla base del pianoro di Scanzano. In primo luogo va ricordato, lungo il limite interno della piazza, il ritrovamento archeologico della statua di Afrodite Sosandra (17 in fig 10.5), a 3.2m di profondità, “nel terreno di alluvione sottostante una falda di lapillo vulcanico, che è ricoperto dalla zona vegetale” (Ferrara, 1999). Considerando la quota dell'antistante piazza, 2.6m circa, quella del ritrovamento è a -0.6m circa. L'unità alluvionale sulla quale poggia la statua è riconducibile alla **CA4 o 5**, come conferma la quota del ritrovamento compatibile con quella massima delle unità, -0.9m circa, rilevata in corrispondenza di S. Maria dell'Orto (ST7) delineandone il gradiente naturale, seppur minimo verso il mare. A questo ritrovamento più occidentale si aggiungono quelli lungo la direttrice di via Regina Margherita; essi sono rappresentati da strutture e rinvenimenti riconducibili a luoghi consacrati, edifici pubblici, ad una *therma* lungo salita Caporivo, ad ambienti con mura in *opus reticulatum* e statue in corrispondenza della stazione centrale della F.C. (Ruggiero, 1888; Di Capua, 1939; Miniero,

1988; Varone, 1965-84; 14, 15, 16, 18, 19, 20, in Fig. 10.5) e sono generalmente legati alla presenza della strada *Nuceria-Stabiae*.

Un segmento di quest'ultima è emerso nel corso degli scavi realizzati in corrispondenza dell'attuale Cappella di S. Catello della cattedrale cittadina (Miniero, 1988). La profondità del rinvenimento è indicata a 6m dal p.c., e cioè tra 1.39 e 2.79m circa. Di Maio & Pagano (2003) indicano che il muro in reticolato adiacente l'antica strada per Sorrento è a circa 5m. Il ripristino del tratto della strada *Nuceria-Stabiae* di età Adrianea (121 d.C.), sottolineato dal ritrovamento nello strato alluvionale, sopra al lapillo, di una colonna miliare indicante XI miglio, oltre ad epigrafi funerarie e sarcofaghi marmorei datati tra il II ed il VI sec. d.C. e di lastre tombali di età antecedente l'eruzione, riutilizzate (Miniero, 1988) tende anche a sottolineare che gli effetti riconducibili all'eruzione di Pompei (79d.C.) non impediscono la frequentazione del sito successivamente all'evento

In riferimento alla piazza Giovanni XXIII, antistante la cattedrale stabiana una segnalazione inedita indica la presenza di uno scarico di materiale archeologico di epoca romana (23 in fig. 10.5). I saggi di scavo condotti, nel giardino della stessa piazza, fino alla profondità di 2.45m dal p.c. (quota stimata della base del saggio 1.55m circa) ed interrotti per l'intercettazione della falda freatica, sono definiti da Di Maio & Pagano (2003) di nessuna utilità per la ricostruzione della linea di costa. In realtà le descrizioni delle unità attraversate dai saggi risultano molto significative come elementi di correlazione con i settori limitrofi. Gli autori indicano, infatti un livello superficiale di terra mista a lapillo di 1.75m di spessore, che può verosimilmente contenere i prodotti rimaneggiati dell'eruzione di Pompei. Questa unità può rivelare gli effetti degli interventi di ripristino del tracciato della *Nuceria-Stabiae* di età adrianea, ed anche quelli di mobilitazione lungo i retrostanti rilievi del manto di coperture piroclastiche, che precedono le fasi di moderna urbanizzazione del sito.

L'unità suddetta copre una "terra alluvionale mista a detrito calcareo", rilevata fino alla massima profondità di indagine, e cioè tra 2.25 e 1.55m circa. Essa è riconducibile, per posizione stratigrafica, alle unità **CA4** e **5** rilevate nel settore di S. Maria dell'Orto e conferma che la linea di costa romana va collocata necessariamente più ad W della piazza Giovanni XXIII. Procedendo ulteriormente verso S, pur in assenza di dati stratigrafici di sottosuolo, l'andamento di quest'ultima è all'incirca parallelo a quello attuale, probabilmente solo leggermente spostato verso E, ma sicuramente non a lambire il retrostante pianoro come conferma il ritrovamento in corrispondenza della cosiddetta Fontana Grande, di mura romane in *opus reticulatum*, ricoprenti mura più antiche, e nicchie (Di Capua, 1959) (22 in fig. 10.5). Il tratto di mura in luce ha una lunghezza di 35m circa ed un andamento parallelo alla linea di costa (Camardo & Farrara in c.s). Procedendo ancora in direzione SE in corrispondenza delle Antiche Terme Stabiane (ST14-16) al tetto delle unità **CA4/5** che superano localmente la quota zero, è indicata la presenza di un'unità di cineriti humificate o di materiali di riporto che raggiungono l'odierno piano campagna.

Il settore che si estende da S. Maria dell'Orto (ST7) verso W potrebbe lambire la *beachface* o essere già occupato da essa. A questa tipologia ambientale potrebbe infatti essere ricondotta l'unità tra -1.4 e 0.1m (ST7), ancora evidentemente alimentata dall'unità **CA4/5**, e che si segue tra i c/si V. Emanuele e Garibaldi, tra -0.8 e 0.6m circa (ST11), ove passa eteropicamente verso terra alle unità **CA4/5**. Tra c/so V. Emanuele e via C. Fusco (ST3/1) in epoca romana permane un ambiente di *beachface*, attivo già in epoca precedente. Alla confluenza di vico Banucci con via Fusco (ST3/2, sez.8, tra -6 e 0m circa) è invece attiva anche in epoca romana la *shoreface*). Essa si ricostruisce, inoltre, in corrispondenza della fascia compresa tra c/so V. Emanuele e c/so Garibaldi (ST17, tra -5 e -1m circa).

La fascia occupata dalla *shoreface* si prolunga in direzione NE fino al limite orientale di via Roma (ST4 ST6 ed ST1, tra -1.3 a -0.6m circa) essa è ancora delimitata verso terra dalle unità **CA 4/5** (*log* interni di ST6 ed ST1). La spiaggia sommersa si estende fino a piazza Matteotti (ST8, tra -5 e -0.8m circa).

In sintesi l'andamento della linea di costa romana è tracciabile considerando le quote rilevate per le unità litorali che localmente poggiano sulle **CA4/5**, e che unifichiamo con la sigla **UMR**. Esse sono identificabili considerando la presenza alloro tetto delle piroclastiti dell'eruzione di Pompei, e la quota dei ritrovamenti archeologici di epoca romana nei settori adiacenti a quello occupato dalla fascia litorale. Le quote all'interno delle quali l'**UMR** è circoscrivibile sono desunte da quelle eustatiche, comprese nell'intervallo tra -1.35 e 0m circa, delineato in base agli indicatori geoarcheologici. La linea di costa romana segue, lungo il fronte del conoide Sommuazzariello un andamento analogo a quello attuale e può essere collocata nella fascia che si estende verso E per circa 200m. E' evidentemente delimitata verso terra dalle propaggini occidentali dal conoide Sommuazzariello ed in dettaglio dalla distribuzione delle unità **CA4/5**.

Queste ultime, generalmente non distinguibili in questo settore, si rilevano, alla base delle unità litorali e di alcuni ritrovamenti archeologici di età romana, e potrebbero rappresentare il substrato sul quale si impostano le fasi romane di vita dell'abitato. La linea di costa lambisce ancora il conoide Sommuazzariello tra via Roma e via Plinio con un presumibile passaggio alla spiaggia sommersa lungo la direttrice via Roma-piazza Matteotti. Nel settore compreso tra via Roma e via Plinio è da collocare presumibilmente l'inflessione del lineamento costiero che lo estende verso NE fino all'area ospedaliera. Esso continua a lambire il margine settentrionale del conoide Sommuazzariello, a N del sondaggio S16 e delinea una insenatura ampia

circa 400m tra il margine settentrionale del Sommuzzariello e le propaggini meridionali del Muscariello. Il limite interno dell'insenatura è delineato dalla fascia costiera caratterizzata da una energia ambientale sostenuta, che si individua lungo l'allineamento di viale Europa, ove le unità marine raggiungono al tetto una quota media di 0m circa. La spiaggia emersa si colloca lungo il tracciato della F.C., ove risulta ormai stabilizzata da vegetazione, con inizio dei processi pedogenetici. In merito al limite settentrionale dell'insenatura il *log* del sondaggio S17 (sez. 2, 14) ubicato a N del corso attuale del torrente S. Marco sottolinea che tale settore raggiungeva, già prima dell'eruzione di Pompei, una quota di 2.2m circa, evidentemente superiore alle quote massime dell'unità marina lungo viale Europa.

La distribuzione areale e la tessitura delle unità alluvionali di età antecedente l'eruzione di Pompei, può configurare il settore che si estende a valle del pianoro di Varano come una fascia che riceve un apporto di sedimenti alluvionali che risulta diverso per litologia e taglia granulometrica delle componenti e forse anche per quantità rispetto ai settori che si collocano in corrispondenza del canale principale dei conoidi Sommuzzariello e Muscariello. Tali caratteristiche di apporto sedimentario potrebbero configurarlo come un settore che permane costantemente ad una quota topografica inferiore rispetto a quella dei settori contigui e/o che risente più facilmente di fenomeni di tipo erosivo durante le fasi di risalita dal mare durante nel corso dell'Olocene. L'insenatura delineata in questo settore (fig. 10.5) rimanda ancora in maniera troppo semplicistica al *sinus stabianus* noto dalle fonti classiche. Essa rappresenta però un fondamentale elemento geografico del paesaggio che accresce la potenziale bellezza del luogo, con le ville d'*otium* dislocate lungo il fronte del pianoro di Varano, alle quali si offre il suggestivo panorama del *litorale ricurvo nel quale il*

mare si insinua descritto da Gigante (1989) in riferimento alla citata lettera di Plinio il Giovane a Tacito.

I dati stratigrafici ed archeologici sui quali si basa la ricostruzione paleoambientale proposta in fig. 10.5 sottolineano che le unità litorali di epoca romana, pre eruzione di Pompei (79d.C.), hanno quote al tetto prossime e superiori allo zero in tutto il settore esaminato. Queste quote risultano congruenti con quelle eustatiche e con quelle dei piani di calpestio delle strutture archeologiche e del suolo di epoca romana nelle fasce contigue a quella litorale. Tali dati evidenziano la sostanziale stabilità tettonica di questo settore stabiano della Piana, almeno negli ultimi 2000anni circa, differenziandolo dalla fascia assiale della Piana del Sarno.

10.5.1.1 *L'eruzione di Pompei ed i suoi effetti sulla modifica del paleoambiente*

Il riconoscimento delle unità eruttive dell'eruzione di Pompei (79d.C.) al tetto delle unità marine e delle strutture edilizie di epoca romana rappresenta un ulteriore dato di conferma per la ricostruzione dei paleoambienti di epoca romana attivi tra la base dei pianori di Varano e Scanzano e la linea costiera coeva.

L'unità piroclastica copre il primo livello della struttura monumentale, emersa in via Grotta S. Biagio (De Simone, 1988; 4 in fig.10.5). Essa raggiunge uno spessore di 6m circa e costituisce un elemento di correlazione i settori limitrofi. La ricostruzione delle isopache delle unità pomicee da *fall* indicano che l'antica *Stabiae* potrebbe essere stata raggiunta da almeno 2m di deposito (Sigurdsson et al. 1982). Lo spessore complessivo raggiunto dall'unità in corrispondenza della struttura descritta conferma che essa include plausibilmente anche prodotti da rimaneggiamento sin e post eruttivo. Questo dato risulta rilevante nell'ambito del tentativo di giustificare l'aggradazione della Piana negli

ultimi 2000 anni. La suddetta aggradazione è riconducibile alla messa in posto di unità a prevalente componente piroclastica, anche di origine alluvionale, che fanno raggiungere al piano campagna odierno una quota di circa 14m.

L'unità eruttiva di "Pompei", è stata esaminata in dettaglio sul pianoro di Varano all'interno delle aree archeologiche che su di esso insistono. Nell'area archeologica di Villa Arianna e precisamente all'interno del Peristilio "H" (VApH fig 10.1/B,), lungo il fronte SW, è ancora osservabile la parte alta della sequenza dei depositi vulcanici (Fig. 10.6). In dettaglio al di sotto del suolo attuale e di materiali di riporto antropico essa risulta formata, dall'alto verso il basso, da:

- 1) livello di cineriti arricchite in pisooliti con spessore medio di 8cm;
- 2) livello di cineriti sottilmente laminate che raggiunge uno spessore medio di 1cm.
- 3) livello di cineriti con pisooliti, con spessore medio di 10cm;
- 4) livello formato da litici lavici, con Ø massimo di 2cm, e carbonatici misti a pomici e lapilli di colore grigio nerastro, in matrice sabbiosa; Questo livello raggiunge uno spessore medio di 10cm;
- 5) livello di cineriti pisoolitiche con spessore medio di circa di 28cm;
- 6) livello formato da pomici grigie e spigoli vivi, con Ø massimo di 6cm e litici lavici con Ø massimo di 5cm.

La sezione esposta, che non raggiunge il livello di pomici bianche, ha una base a circa 1.5m più in alto del piano pavimentale delle adiacenti strutture. Ciò consente di ipotizzare uno spessore minimo della sequenza eruttiva che copre le strutture archeologiche di Villa Arianna di 2.5-2.8m circa.



Fig. 10.6 Fronte SW del Peristilio H e dettaglio dei livelli 1-5

La suddetta sequenza evidenzia il susseguirsi di fasi da *fall* e da *surge*; che ne rappresentano la parte intermedia e sommitale.

Passando alla fascia antistante il pianoro ove si colloca il litorale di età romana, esaminiamo le unità presenti al tetto delle unità marine romane e delle cineriti debolmente humificate che localmente le coprono (sez. 4).

Esse sono a prevalente componente piroclastica e sono interpretate genericamente nei *log* come unità di età storica (Di Maio & Pagano 2003). Alla base della sequenza è indicata localmente un'unità, interpretata come alluvionale, formata da pomici grossolane, talora organizzate in livelli privi di matrice, che mostra anche tracce di interazione con la falda idrica a contatto con la sottostante unità litorale.

La sequenza è formata generalmente da livelli di pomici bianche o grigio verdastre sciolte; il loro diametro raggiunge anche i 2-3cm e le loro dimensioni, localmente, diminuiscono verso l'alto. Nelle unità di pomici è anche indicata, talvolta, la presenza di una scarsa matrice cineritica, e sporadicamente di litici (CSTV13). Ai livelli di pomici si alternano anche livelli di cineriti, di sabbie, talvolta cementate, e di clasti calcarei (CSTV10, 11, 12, 14, S21).

Le caratteristiche complessive della sequenza consentono di interpretare almeno parte delle unità piroclastiche descritte, di origine non alluvionale, come depositi da *fall*. Esse si intercalano ai depositi riconducibili al probabile rimaneggiamento sin eruttivo delle piroclastiti accumulate nei settori retrostanti l'area in esame. La sequenza descritta è chiusa localmente da un'unità piroclastica sabbiosa, debolmente pedogenizzata (CSTV12, 13), a massiccia presenza di pomici, talvolta organizzate in livelli. Questa unità ricondotta ad un meccanismo deposizionale di tipo colmata alluvionale (Di Maio & Pagano 2003) può ancora ricondotta all'eruzione di Pompei e/o può indicare un rimaneggiamento post eruttivo degli stessi depositi.

Le unità descritte per posizione stratigrafica, potenza complessiva, caratteristiche ed organizzazione e gradazione delle componenti, possono

essere ricondotte all'eruzione di Pompei (79d.C.), e saranno identificate nel loro complesso come unità **PP**. Questa eruzione è al momento l'unica che, in considerazione della ricostruzione delle isopache di distribuzione dei prodotti, verificabili con le unità in giacitura primaria osservabili nell'area archeologica di *Stabiae*, possa aver contribuito in maniera massiccia all'aggradazione complessiva prodotta nella Piana. Questa aggradazione si riconduce ad unità prevalentemente vulcaniche e vulcanoclastiche, con componenti diffuse dell'eruzione in esame, mobilitate anche in epoca successiva.

Nella fascia esterna a quella esaminata, lungo viale Europa (sez.3) al tetto delle unità litorali di epoca romana, si rilevano analoghe unità prevalentemente rimaneggiate. Il non ritrovare unità da *fall* al tetto di quelle litorali potrebbe essere giustificato dalle caratteristiche di energia dinamica del paleoambiente attive anche al momento dell'eruzione di Pompei, con effetti di parziale asportazione delle componenti piroclastiche. I prodotti da *fall* sono riconoscibili invece nell'unità di pomici minute di colore biancastro del *log* di S17, tra 2.2 e 4.5m (sez.2, 14).

Passiamo ora all'esame delle unità presenti lungo il margine W del conoide Sommuzzariello al tetto di quelle litorali di età romana. In corrispondenza di S. Maria dell'Orto, a quote tra 0.1 e 0.5m circa (ST7) si rileva una unità a granulometria sabbioso limosa con ghiaie e pomici che include plausibilmente i prodotti dell'eruzione di Pompei, e che potrebbe anche aver risentito degli effetti di parziale allontanamento delle componenti piroclastiche in ambiente ad energia sostenuta.

La presenza delle piroclastiti di Pompei è indicata nella fascia immediatamente retrostante in relazione al ritrovamento della statua di Afrodite Sosandra (17 in fig. 10.5), ricoperta da "una falda di lapillo" (Ferrara, 1999). Procedendo da S. Maria dell'Orto verso N componenti pomicee sono presenti nell'unità di sabbie con ghiaie e ciottoli a quote

comprese tra -0.6 e 3m circa (ST3) fino al p.c. moderno. Esse formano anche l'unità al tetto di quella ricondotta alla *shoreface* di epoca romana tra -0.6 e 0m circa (ST17, ST4). L'unità di sabbie grossolane e ghiaie che la copre, fino a 1.3m circa, può indicare la fase di progradazione post romana. Lungo la parallela via Roma al tetto delle unità marine (ST6, ST1) viene segnalata un'unità di piroclastiti argillificate con pomici, parzialmente rimaneggiate, a quote comprese tra 1.8 e 3m circa. Quest'ultima rappresenta presumibilmente il rimaneggiamento post eruttivo delle unità dell'eruzione di Pompei.

Le unità appena descritte consentono di ipotizzare che l'andamento del litorale, in questo settore non abbia subito sostanziali modifiche per effetto dell'eruzione e che le condizioni di energia ambientale abbiano massicciamente influito sulla conservazione delle unità piroclastiche.

Lungo la fascia più interna che dal litorale raggiunge la base del pianoro di Scanzano si riconoscono unità di piroclastiti in giacitura primaria e rimaneggiate che hanno contribuito massicciamente all'aggradazione dell'area fino al piano campagna moderno.

Alcuni ritrovamenti archeologici lungo la base del pianoro di Scanzano sono correlati alla presenza delle piroclastiti dell'eruzione di Pompei, come quello di una piccola stele funeraria rinvenuta “nel gettare le fondamenta della stazione” centrale della F.C. nello “strato di lapilli dell'eruzione del 79” (Di Capua, 1939) a circa 4m dal livello del suolo attuale, (16 in fig.10.5).

Procedendo verso SW il segmento della strada *Nuceria-Stabiae*, emerso nel corso dei lavori per la costruzione della cappella di SW Catello della Cattedrale stabiana (Miniero, 1988) (20 in Fig. 10.5), è rinvenuto a 6m di profondità “sotto il lapillo del 79d.C.”. La Miniero (1988) segnala, inoltre, il ritrovamento, nello strato alluvionale che copre il lapillo, di epigrafi funerarie e sarcofaghi marmorei datati tra il II ed il VI sec. d.C.; di lastre

tombali di età antecedente l'eruzione, riutilizzate, e di una colonna miliare indicante XI miglio della strada, che ne segnala il ripristino nel 121d.C. ad opera dell'imperatore Adriano. Questo ritrovamento fornisce dati in relazione all'aggradazione del sito per effetto dell'accumulo dei prodotti eruttivi del 79d. C. in giacitura primaria e rimaneggiati; questi ultimi possono plausibilmente essere inclusi anche nelle unità alluvionali che includono reperti archeologici datati tra il II ed il VI sec. d.C. (Miniero, 1988). La loro potenza non impedisce il ripristino del tracciato stradale nel 121d.C. quarantadue anni dopo l'eruzione come indica il ritrovamento della colonna miliare.

Un sopralluogo effettuato sotto la Cattedrale stabiana ha evidenziato la presenza ad 1.5m circa dal pavimento del *garage* della Curia, i cui edifici sono retrostanti alla Cattedrale, di una complessa stratigrafia archeologica nella quale si riconosce un muro in *opus reticulatum*, la cui età precede probabilmente quella dell'eruzione di Pompei. Ad esso si sovrappongono una serie di livelli pavimentali indizio di una continuità di vita almeno fino all'epoca tardoantica (VI sec d.C.) caratterizzata da continui innalzamenti del piano di calpestio. Quest'ultimo dato può indicare il ripetersi di eventi alluvionali che ancora oggi, durante gli eventi pluviometrici di maggiore energia, veicolano lungo l'adiacente strada e lungo le parallele che percorrono il conoide Quisisana materiali alluvionali a massiccia componente piroclastica. Del ripetersi di questi eventi si ritrova traccia nelle soluzioni architettoniche dei varchi per consentire il deflusso delle acque meteoriche, costruiti lungo gli edifici che si affacciano sull'attuale fronte costiero e parallelamente ad esso lungo l'attuale via Gesù, fino al fronte del pianoro.

10.5.1.m *Il paleoambiente dopo l'eruzione*

Gli effetti dell'eruzione, come descritto nel precedente paragrafo, non inducono sostanziali modifiche nell'andamento della linea di costa lungo il margine W del conoide Sommuazzariello, già analogo a quello odierno, presumibilmente solo ancora arretrato di qualche centinaio di metri rispetto all'attuale. Ricordiamo a tale proposito che sulla posizione odierna del litorale hanno inciso gli interventi di sistemazione antropica degli ultimi secoli e decenni. Queste considerazioni emergono dalle caratteristiche delle unità presenti al tetto di quelle riconducibili all'eruzione di Pompei e che sono generalmente coperte dalle unità di riporto antropico legate alle moderne fasi edilizie. Nel settore che da S. Maria dell'Orto si allunga verso SW la linea di costa che in periodo romano che va collocata al massimo all'altezza di via Mazzini e via Bonito, ove è circoscritta dai ritrovamenti archeologici della fascia immediatamente più interna, non sembra subire sostanziali modifiche per gli effetti dell'eruzione. Essa si allunga all'esterno di Fontana Grande (22, fig.10.5), che ricordiamo dista circa 100m dalla costa attuale. L'interpretazione proposta che ricostruisce un andamento della linea di costa sostanzialmente immutato fino agli interventi di modifica recenti, utilizza a supporto anche i dati stratigrafici desumibili dai *log* dei sondaggi realizzati in corrispondenza delle Antiche Terme Stabiane. Essi mostrano fino ad una quota massima di 0.75m circa unità di ghiaie e ciottoli sia a spigoli vivi che arrotondati, misti a scorie vulcaniche. L'esame dei suddetti *log* conferma sostanzialmente che la linea di costa romana e post romana non supera il limite interno di via Brin e via Acton (Probabilmente gli edifici che si allungano su via Duilio sono realizzati sull'antico tracciato costiero interessato dai lavori recenti di realizzazione delle strutture portuali).

Nel settore che da S. Maria dell'Orto si allunga a NE si ricostruiscono, al tetto delle unità litorali romane e di quelle prevalentemente

vulcanoclastiche ricondotte all'eruzione di Pompei interventi di sistemazione del piano di calpestio e riporti antropici connessi alle fasi di recente urbanizzazione. Essi hanno quasi completamente obliterato le tracce dell'evoluzione paleoambientale successiva all'eruzione.

Complessivamente la linea di costa posteriormente all'eruzione è da collocare nella fascia che si estende da c/so Garibaldi al limite interno di via Fusco-via Roma. Evidenze di una progressiva progradazione si rilevano tra c/so Vittorio Emanuele (ST4) e piazza Matteotti (ST8). Al limite interno del litorale odierno il *log* del sondaggio S40 rivela ancora, fino al p.c. attuale, unità di sabbie fini con frammenti di malacofauna associabili alla spiaggia sommersa (*shoreface*).

Nella fascia retrostante a quella litorale come già indicato il ripristino del tracciato stradale della *Nucerias-Stabiae* nel 121d.C. tra la via Regina Margherita e la base del pianoro consente di ipotizzare effetti dell'eruzione circoscrivibili e che non vanno ad inficiare la frequentazione antropica del sito, di cui si ritrovano tracce archeologiche fino al VI sec. d.C. L'aggradazione prodotta, in questo settore, dalle unità piroclastiche a dal rimaneggiamento sin e post eruttivo delle stesse fino al p.c. odierno è circoscrivibile ad un valore medio di circa 6m come evidenziano i dati stratigrafici desumibili dai sondaggi e dalle relazioni di scavo archeologico. Modifiche paleoambientali più sostanziali sono ricostruibili, invece, lungo il margine W del Muscariello ove le piroclastiti del 79d.C. quelle di epoca successiva, e le unità alluvionali che ad esse si intercalano provocano complessivamente una aggradazione di almeno 10m ed una progradazione della linea di costa di circa 600m negli ultimi 2000 anni. L'entità della progradazione occorsa successivamente all'eruzione di Pompei non è attualmente precisabile; possiamo unicamente considerare indicativo lo spessore medio delle unità riconducibili all'evento del 79d.C, in giacitura primaria e rimaneggiate fino al loro tetto humificato, che è compreso tra 2 e

5m circa, e che utilizza quale dato di conferma lo spessore analogo delle unità in giacitura primaria presenti nelle aree archeologiche sul pianoro di Varano. Nonostante gli effetti di parziale asportazione delle unità piroclastiche ricostruito nella fascia a maggiore energia, localizzabile lungo viale Europa, l'esame dei dati stratigrafici rende ragionevole ipotizzare il verificarsi comunque di una progradazione. Essa potrebbe aver anche riportato rapidamente la linea di costa nella fascia appena retrostante a quella attuale, in naturale continuità di quella ricostruibile fino a piazza Matteotti (ST8), 500m più ad W, ma in mancanza di dati stratigrafici nella fascia intermedia non è possibile al momento precisare entità e tempi del fenomeno.

10.5.1.n *Le unità piroclastiche ed alluvionali di età posteriore all'eruzione di Pompei*

Procedendo cronologicamente nell'analisi stratigrafica dei *log* lungo il margine W del conoide Muscariello al tetto della sequenza piroclastica dell'eruzione di Pompei si rileva una alternanza di livelli di cineriti, di colore grigio violaceo, di pomici e di elementi litici; localmente, nella parte sommitale, viene identificato un deposito da *fall* di pomici di colore grigio nerastro interpretate genericamente come piroclastiti di età storica, o ricondotte alla eruzione denominata di Villa Sora (sez4) (Di Maio & Pagano 2003). Le caratteristiche dei livelli rivelano molte analogie con i prodotti riconducibili al ciclo delle eruzioni medievali (Rolandi et al., 1998); la loro presenza in questo settore risulta compatibile con gli assi di distribuzione delle unità eruttive delle suddette eruzioni. Questi prodotti sono complessivamente inclusi in un'unità denominata **PMD**. Le unità che la coprono localmente per intercalazione di un livello humificato, sono ricondotte a processi di colmata alluvionale. Esse continuano ad evidenziare una netta prevalenza di componenti piroclastiche. Il *log* del

sondaggio S21 mostra anche un livello di tufo cementato (8-8.5m circa), intercalato alle unità descritte, che per posizione stratigrafica e caratteristiche può essere assimilato al caratteristico deposito in facies di *durece* analizzato in dettaglio sui rilievi della Penisola Sorrentina (Cinque et al. 2000/A).

La continuità laterale di queste unità si interrompe all'altezza via D'Annunzio ove, durante la realizzazione di interventi di sbancamento, fino alla profondità di 6m, per la costruzione di un parcheggio interrato (P in Fig. 10.1/B), emergono unità alluvionali ricondotte al paleoalveo del S. Marco-rio Gragnano (Di Maio & Pagano 2003) lungo la parete N dell'area di scavo. Esse seguono cronologicamente uno strato di lapilli neri ricondotto ad un'eruzione medievale. Nella fascia immediatamente ad W del parcheggio i *log* dei sondaggi CSTV11, 13 e 14 indicano la presenza tra 8 e 10m circa una alternanza di unità di ghiaie carbonatiche grossolane e scarsamente arrotondate e di unità terroso piroclastiche che delineano fasi alterne di incisione e riempimento del paleoalveo del S. Marco. Le unità sommitali dei *log* lungo il margine W del conoide Muscariello rivelano ancora una massiccia componente piroclastica ed includono anche i livelli prodotti dalle ultime fasi di attività del Somma-Vesuvio.

Uno schema riassuntivo dei rapporti stratigrafici tra i terreni a valle della Scarpata di Stabia e delle fluttuazioni della linea di costa è mostrato in fig. 10.6

10.5.2 SETTORE COMPRESO TRA IL RIO S. MARCO ED IL SARNO

10.5.2.1 Evidenze di fagliazione a N del rio S. Marco

La scelta di considerare questo settore indipendentemente da quello a S del rio S. Marco è legata alle anomalie rilevate nelle quote dell'unità marina, di età antecedente l'eruzione di Pompe (CSTV15 e CSTV7 sez.4) ed ai

rapporti altimetrici di questa unità litorale con quella di età coeva presente lungo la stessa direttrice a S del rio S. Marco.

In dettaglio il *log* di CSTV15 raggiunge, a fondo foro, tra -6 e -5.3m circa, l'unità **DPS** (paragrafo **10.5.1.e**); essa non è indicata dal secondo *log* fino alla massima profondità di indagine di -7.2m. La suddetta unità è coperta nel *log* di CSTV15 da due unità litorali fino ad una quota massima di -0.45m circa.

L'unità superiore, tra -1.6 e -0.45m, è formata da ghiaie e sabbie vulcaniche che includono ciottoli calcarei arrotondati di dimensioni centimetriche, con intercalazioni di pomici, prevalenti nella parte basale. Questa unità è accomunabile all'**UM5** riconosciuta nei *log* CSTV10 tra -0.95 e 0m circa, ed S21, tra -1.1 e -0.3m. Nello stesso *log* CSTV15 tra -5.3 e -1.6m circa, è indicata una unità a prevalente granulometria sabbiosa che include le unità **UM3** e **UM4** rilevate negli altri *log* della sezione 4 (paragrafi **10.5.1.g, h**). L'aumento di taglia granulometrica verso l'alto conferma il momento di progradazione della linea di costa indotta anche dall'apporto alluvionale indicato dalla presenza di ghiaie e ciottoli nell'**UM5** (sez. 14).

Una unità litorale a granulometria ghiaioso-sabbiosa si rileva anche nel *log* CSTV7 a quote comprese tra -7.2m, (fondo foro), e -3.5m circa; le componenti sono di natura carbonatica e ad elevato grado di maturità; la matrice è cineritica. Evidenti le analogie con l'**UM5**, anche se gli spessori sono sensibilmente diversi. Un dislivello del tetto da 3 a 3.5m circa si rileva rispetto alla corrispondente unità di CSTV15 e di CSTV10 (sez.4).

Se consideriamo anche la quota di base delle unità litorali in esame nei due *log* a CSTV15 essa è raggiunta a -5.3m circa, quota che è compatibile con quelle della corrispondente unità **UM3** rilevata lungo le sezioni 3 e 4. Una differenza sensibile si avverte invece nel *log* di CSTV7 che si spinge fino a -7.2m circa senza raggiungere la base di un'unità che ha caratteristiche

granulometriche comuni a quelle dell'**UM5**. Questa correlazione impone di dare ad essa un'età sensibilmente più recente dell'**UM3**, pur essendo a quote più basse della corrispondente unità e dell'**UM5** del *log* CSTV15.

L'unità che ricopre quella litorale nel *log* di CSTV7, da -3.5 a -1.1m circa, è descritta come una sabbia piroclastica in matrice sabbioso-cineritica che include ancora ciottoli carbonatici eterometrici. Ne viene indicata anche l'organizzazione in livelli alternati cineritici e ghiaiosi. Questa unità è interpretata da Di Maio & Pagano (2003) come una colata vulcanoclastica di età storica, ipoteticamente del 79d.C. Essa rivela sufficienti analogie con l'unità di CSTV15 che ricopre quella litorale, tra -0.45 e 0.8m. I livelli di cineriti che in essa si osservano localmente al tetto delle unità litorali di epoca romana ricostruite nella sezione 4 (**Ppr**, par *10.5.1.i.b*). L'organizzazione dell'unità, la composizione litologica di ciascun livello e gli spessori rilevati nei *log* CSTV15 e 7 inducono ad ipotizzare una sua origine da processi di tipo alluvionale. La quota del tetto evidenzia comunque un dislivello tra i due *log* di circa 2m.

L'unità **Ppr** è coperta, in entrambi i *log* da quelle piroclastiche, parzialmente rimaneggiate, riconducibili all'eruzione di Pompei, che mostrano un evidente ispessimento in corrispondenza di CSTV7.

Questi dati nel loro complesso ed in particolare la diversa quota delle unità **UM5** e **Ppr** nei due *log* analizzati può essere giustificata con l'esistenza di una faglia localizzabile a N del *log* CSTV15. Essa separa questo specifico settore da quello stabile che si estende dalla Penisola Sorrentina alla Piana Stabiana, fino al limite settentrionale individuato in corrispondenza del *log* CSTV15. Al settore immediatamente a N di esso, nel quale ricade il *log* di CSTV7 si estende, invece, il comportamento subsidente ricostruito nella fascia assiale della Piana del Sarno. Ad essa si riferiscono i dati relativi alla dislocazione dei livelli marini di I sec. d.C. tra -4 e -5m (Barra et al. 1989; Albore Livadie et al.,1990). In questa fascia e precisamente lungo la parte

finale del corso del Sarno (sez. 10) sono emersi dati inediti relativi alla quota di una sistemazione pavimentale di età romana, tra -2.5 e 1.9m circa (SC7), e del tetto della *beachface superiore*, coperta dai prodotti, in giacitura primaria dell'eruzione di Pompei, a -2.7m circa (SC8) (sondaggi **Comm.Emerg.F.Sarno**, vedi oltre). Questi dati risultano sufficientemente compatibili con l'entità della dislocazione del tetto dell'unità **UM5** di CSTV7. Ricordiamo che questa unità nel settore a S del rio S. Marco, stabile, include i sedimenti a quote comprese tra -1.6 e -0.3m circa, databili tra il VI-V sec. a.C. e l'epoca imperiale romana (Tab.4).

Alla luce delle considerazioni espresse e delle ricostruzioni mostrate nelle sezioni 4 e 14, la linea di costa del I sec. d.C. a N del rio S. Marco risulta già avanzata verso W a delineare la insenatura antistante il pianoro di Varano. Essa andrebbe estesa verso N, probabilmente con andamento analogo a quello attuale, ad W del *log* S17, oltre il quale risulta progradata per effetto delle fasi alluvionali che si verificano, in epoca storica, pre eruzione, almeno fino a VI-V sec. a.C.

10.5.2.2 RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI NEL SETTORE CENTRO-SETTENTRIONALE DELLA PIANA STABIANA

A questo specifico settore si riferiscono, con particolare dettaglio, le ricostruzioni paleoambientali proposte da studi precedenti (Barra et al. 1989; Albore Livadie et al; 1990; Cinque, 1991; Funari, 1994; Pescatore et al. 2001) che delineano i momenti dell'evoluzione olocenica dell'intera Piana del Sarno. In questo paragrafo i dati tratti da questi studi saranno integrati con quelli inediti.

10.5.2.2.a I momenti di evoluzione antichi

Nella fascia che si estende verso N da via Schito a Fondo dell'Orto, delimitata a E dal tracciato della F.C., sono ubicati i *log* che raggiungono

alla massima profondità di indagine i -46.5m circa e consentono di delineare i momenti più antichi di evoluzione di questo settore della Piana Stabiana.

Alla massima profondità di indagine -44.5m (FC12, sez.9) è indicato il tetto di un'unità marina che risulta coperta tra -44.5 e -42.5 da un'unità di torba che documenta un avanzamento della linea di costa. Un arretramento della stessa è indicato, in epoca successiva, da unità di sabbie medio grosse con ghiaie e resti di malacofauna, che raggiunge i -33m.

Al tetto di quest'ultima sono leggibili, nei *log*, due diverse tipologie di deposito alluvionale riconducibili alle fasi di attività del conoide Muscariello. In dettaglio, tra -33 a -17.5m circa, risulta delineata una alternanza abbastanza regolare, di unità a componenti sabbioso-ghiaioso-ciottolose, e sabbioso-limose, con tetto decrescente da SE a NNW, (S28, 32, 33, 45, FC12 e 13). La distribuzione delle unità alluvionali è perfettamente compatibile con l'orientamento SE-NW della valle percorsa dal rio Gragnano che alimenta il conoide Muscariello (Fig. 10.2).

La sequenza descritta è intercalata a diverse altezze stratigrafiche da unità di sabbie fini torbose tra -27 e -23m circa e tra -20 e -17.5m (FC12 e 13, sez.9) ad indicare che le fasi di apporto vanno periodicamente ad interferire con le dinamiche costiere e/o con l'influenza di un paleo Sarno. A partire da -17.5m circa, al tetto delle unità alluvionali, si registra la presenza delle unità litorali riconducibili ai vari momenti della trasgressione Versiliana ricostruita in dettaglio da Cinque (1991). Queste unità si ritrovano nella fascia più esterna (S25, 26, 30) a partire dalla massima profondità di indagine, da -32m a -27m decrescente verso S (S25), e nel *log* più meridionale (S25) viene raggiunto anche il tetto delle unità alluvionali antiche del Muscariello. Le unità litorali indicano la progressiva sommersione di tutto il settore in esame, a quote ed in tempi localmente diversi, in relazione alla paleomorfologia, condizionata in maniera evidente

dalla presenza del conoide Muscariello. L'ambiente di spiaggia sommersa (*shoreface*) al quale sono riconducibili le suddette unità risulta attivo almeno fino al I sec. d.C. Una ricostruzione di maggiore dettaglio dei momenti evolutivi del settore in esame, almeno durante gli ultimi 9000anni, è stata ottenuta attraverso l'esame delle carote realizzate dal **Comm.Emerg.F.Sarno** lungo la parte terminale dell'alveo (sez. 10).

La parte bassa della sezione 10 è di problematica interpretazione in assenza di analisi paleoecologiche. La particolare configurazione dei corpi di spiaggia più profondi è riconducibile al fatto che la sezione, per questo intervallo cronologico, taglia la linea di costa in modo quasi parallelo ed in dettaglio essa taglia due volte lo stesso cordone costiero che si sviluppa al piede del paleoconoide Muscariello, con direzione all'incirca NNE-SSW in questa zona.

Questa parte basale si rivela comunque molto interessante in quanto all'incirca a fondo foro, e precisamente tra -24 e -25m circa, nella carota del *log* SC9 è stata osservata un'unità da *fallout*, con gradazione inversa, formata da pomici a spigoli prevalentemente vivi e di dimensioni massime 3cm, riconducibile all'eruzione di Ottaviano (prof. G. Rolandi comm. pers). Le pomici si ritrovano anche rimaneggiate ed incluse in sedimenti di un ambiente di tipo transizionale, fino a -23m circa. Alla base dell'unità da *fall*, tra -27 e -25m circa, si rileva la presenza di un'unità di piroclastiti rimaneggiate con pomici, con gradazione inversa; le pomici sono immerse in matrice sabbioso limosa che include anche sporadici clasti calcarei appiattiti. Questa unità può documentare i primi momenti dell'eruzione. Essa va a deporsi in un ambiente che garantisce la conservazione delle soprastanti unità da *fall*, presumibilmente nell'area di retro cordone, che documenta condizioni di acquitrino già nel corso dell'eruzione.

Il livello marino coevo va ricercato ad una quota corrispondente ed anche più bassa di quella della base dell'unità di Ottaviano (-27m circa). La quota

del paleolivello marino, considerando i dati della Tabella 1 potrebbe essere effetto della subsidenza riconosciuta per la fascia assiale della piana almeno in epoca storica (Barra et al, 1989; Albore Livadie et al., 1999) e che caratterizza il settore esteso che dal Sarno si estende verso S almeno al *log* CSTV7 (par. 10.5.2.1). Queste quote sono confrontabili, nell'Area Archeologica di Ercolano (Cap. 9), con quelle dell'unità litorale che copre il suolo datato a circa 9Ka, ed è coperta, a sua volta, dall'unità da flusso dell'eruzione di Ottaviano. Un ulteriore elemento di correlazione si ritrova per le unità marine coperte dai depositi della stessa eruzione nella Piana del Sebeto (Cap. 7)

Anche l'area retrostante il lembo del cordone più orientale (SC8) riceve unità piroclastiche, cineriti e pomici, in giacitura primaria e rimaneggiate che si depositano in un ambiente acquitrinoso; quest'ultimo si estende da SC7 all'odierno tracciato F.C. (FC9). La fascia di acquitrino si allunga verso SE almeno fino a Masseria Verusio (FC12). Successivamente all'eruzione la linea di costa avanza presumibilmente verso NW. Nel retrostante ambiente acquitrinoso (SC9) continuano a depositarsi unità di piroclastiti rimaneggiate miste a materiali più grossolani. Un successivo momento di arretramento della linea di costa è indicato, nello stesso *log* SC9 da un'unità riconducibile ad una *beachface*, al tetto della precedente, che circonda ad E la fascia acquitrinosa, estesa da SC8 ad SC7, tra -22 e -17.5m circa. La progressiva sommersione del settore in esame continua in epoca successiva, come documentano le unità, al tetto di quelle descritte, che attestano il progressivo passaggio ad un ambiente di *shoreface*, che resta attivo fino ai momenti evolutivi di età antecedente al I sec.d.C., senza sensibili variazioni. L'unità a granulometria più grossolana rilevata in corrispondenza di SC8 tra -17 e -15m è riconducibile al riempimento di canali nella spiaggia sommersa alimentati dal fronte del *fan* che per tale motivo sembra ancora prossimo alla costa.

La ricostruzione emersa dall'analisi dei *log* risulta congruente con i momenti di evoluzione della Piana del Sarno nell'intervallo cronologico 7000-2000anni (Cinque, 1991) che indicano le spiagge dell'apice geografico della trasgressione Versiliana verso l'interno della Piana all'altezza di Scafati. Esse avanzano progressivamente verso W durante le fasi di progradazione da 5600 anni all'epoca romana.

10.5.2.2.b *Il paleoambiente di epoca romana*

Le ricostruzioni paleoambientali di epoca romana in questo settore della Piana partono inevitabilmente dalla identificazione delle unità eruttive dell'eruzione di Pompei e delle tracce di frequentazione antropica di suoi specifici settori. Dati stratigrafici di fondamentale importanza per le ricostruzioni proposte sono emersi ancora una volta dall'analisi diretta delle carote relative ai sondaggi geognostici realizzati dal **Comm.Emerg.F.Sarno.** (sez.10) lungo l'alveo.

Le fasi romane in questo settore si ricostruiscono al tetto di un'unità litorale formata da sabbie, medio-fini e medie, ghiaiose con clasti diffusi, prevalentemente calcarei, di forma generalmente appiattita e di dimensioni centimetriche, oltre a minuti frammenti di laterizi. Essa si rileva, tra -2.5 e -3.4m circa (SC7-8) e si estende verso N al *log* SF38. La suddetta unità ne copre una a granulometria più fine riconducibile alla *shoreface*. Questa sequenza è riconducibile alle fasi di progradazione della linea di costa nell'Olocene superiore, che inducono la formazione del retrostante cordone di Bottaro-Pioppaino (3.6-2.5Ka Cinque, 1991) e di un il cordone più esterno⁷, presumibilmente attivo in epoca romana, pre eruzione di Pompei. Il *log* del sondaggio SC8, rivela la presenza al tetto della sequenza litorale delle piroclastiti di Pompei (**PP**), in giacitura primaria. Le quote del suo tetto confermano l'incidenza dei processi di subsidenza riconducibili

⁷ Questo momento evolutivo è stato rilevato anche nel settore della piana a S del rio S.Marco (par. 10.5.1g e h) ed è riconducibile ad apporto sedimentario dai conoidi.

all'attività dei lineamenti tettonici attivi nella Piana. L'entità del fenomeno è stimabile in almeno tre metri, considerando la quota del livello marino coevo che risulta confermata nel settore a S del rio S. Marco (**10.5.1.i.b**). Nel *log* SC7, al tetto dell'unità litorale, si rileva, da -2.5 a -1.9m circa, un'unità formata da frammenti di laterizi, talvolta con resti di malta e sporadici clasti calcarei appiattiti; gli ultimi 15cm rivelano frammenti calcarei che raggiungono gli 8cm. Questa unità è stata ricondotta ad una sistemazione pavimentale di ambiente esterno, in tegole, fondata su un livello di preparazione in pietre calcaree; la sua età è con molta probabilità antecedente l'eruzione di Pompei (D. Camardo comm. pers.). I resti di sistemazione pavimentale sono coperti da un'unità formata da frammenti ceramici e di laterizi a spigoli vivi e clasti calcarei appiattiti, in matrice sabbioso ghiaiosa di origine marina, tra -1.5 e -1.9m circa. Ad essa segue, verso l'alto, un'unità di sabbie marine medie con minutissimi frammenti di malacofauna, spessa circa 10cm, coperta da un'unità formata da frammenti di lava a leucite e tufo giallo e grigio, in matrice sabbiosa, che indica un ulteriore intervento di origine antropica, un condotto o una fognatura la cui parte superiore è stata rilevata, meno frammentata, tra 0 e 0.6m, separata dalla precedente da un vuoto di circa 50cm.

Complessivamente i due *log* esaminati collocano questo specifico settore in un ambiente protetto dall'azione del moto ondoso e che era sede di strutture stabili in età romana. Un cordone che potesse fungere da elemento di protezione per le strutture interne e che ha garantito la conservazione delle unità da *fall* (SC8) sul fianco esterno è collocabile tra i *log* (SC8 e 7) e costituisce il naturale prolungamento a N di quello delineato, in corrispondenza del *log* SF28, ad una quota massima di 0.6m circa (Barra et al., 1989; Funari, 1994). Il prolungamento verso SSE di questo cordone separava la linea di costa da una laguna le cui unità sedimentarie sono indicate nel *log* di SF53 ad una quota massima di -5.3m circa (Funari,

1994). L'assenza dell'unità piroclastica di Pompei (**PP**) nel *log* SC7 potrebbe rivelare anche una frequentazione post eruttiva del sito sottolineata, per altro, dalle tracce di interventi di riporto di materiale edilizio e ceramico. La presenza al suo tetto di un'unità sabbie marine potrebbe essere ricondotta, a sua volta ad un intervento antropico o indicare una sommersione post romana.

Il nuovo intervento antropico che riconduce alla costruzione di un condotto è successivo all'eruzione, ma di incerta collocazione cronologica.

Passando alle ricostruzioni paleoambientali della fascia che si estende ad W di quella esaminata, la sezione 10 mostra le unità piroclastiche dell'eruzione di Pompei (**PP**) a quote crescenti verso E da -15.4m circa (SC10) a -13.5m circa (SC11) e con uno spessore medio di 2m. Esse coprono unità marine formate da sabbie fini che conservano minuti frammenti di laterizi e mostrano vegetazione algale diffusa, riconducibili ad una *shoreface*. Tali unità rivelano ancora una significativa presenza di ciottoli poligenici prevalentemente di natura carbonatica, generalmente di forma arrotondata e dimensioni minute, che indicano un costante apporto dal conoide Muscariello. Le quote batimetriche dalla base dell'unità **PP** (SC10-11) e l'interpretazione paleoambientale trovano un valido elemento di confronto nel *log* del sondaggio SF26, a SE dei due *log* indicati, in relazione al quale le analisi paleontologiche realizzate sui sedimenti presenti, nell'intervallo compreso tra -12.3 e -12.8m circa, alla base delle piroclastiti dell'eruzione di Pompei, consentono l'attribuzione ad un ambiente infra litorale di acque basse (Funari, 1994). La fascia di *shoreface* si estende in questa fase verso S fino al settore identificato dal toponimo Molino Voiello (S25, 26, 30, ST12) ed è in questa tipologia ambientale che si deposita l'unità **PP**, a quote di base tra -16 e -11.5m circa ,crescenti verso E.

Tentiamo ora di individuare la fascia a maggiore energia attiva nel periodo romano. Il *log* SC9 non mostra l'unità piroclastica **PP** con le stesse caratteristiche di integrità rilevate nei *log* SC8, 10, 11, ma indica, tra -6.5 e -2.5m circa, un'unità di sabbie medio grossolane ghiaiose di natura piroclastica con pomici bianche e grigie arrotondate e frammenti di laterizi. Essa include intervalli di piroclastiti rimaneggiate e parzialmente argillificate, con pomici, tra -3.8 e -4m e tra -5.3 e -5.6m circa. L'unità in esame per litologia e granulometria delle componenti, quote, ed inclusi potrebbe ragionevolmente contenere i depositi riconducibili ad una *beachface* attiva sia durante l'eruzione che in epoca successiva. I prodotti piroclastici di "Pompei", chiaramente in giacitura secondaria, costituiscono la quasi totalità dell'unità in esame. Queste caratteristiche risultano compatibili con una energia ambientale sostenuta anche al momento dell'eruzione.

Le ricostruzioni paleoambientali proposte che raggiungono cronologicamente anche i momenti evolutivi di epoca post romana, si riferiscono al settore di Piana delimitato, verso E dal cordone di Bottaro-Pioppaino che rappresenta un elemento di fondamentale riferimento anche per l'ubicazione di specifiche strutture antropiche di età antecedente l'eruzione di Pompei. I ritrovamenti archeologici del Ponte Nuovo e del Mulino de Rosa (27 e 9 in fig, 10.8) si collocano nella fascia immediatamente retrostante a quella nella quale è stato realizzato il sondaggio SC7. Essi rivelano l'esistenza di magazzini, di strutture in *opus reticulatum*, di un'ancora, di anfore infisse nella sabbia marina, di pesi da rete ed ami da pesca (Ruggiero, 1879; Funari, 1994; Stefani & Di Maio, 2003); queste strutture si dispongono presumibilmente lungo il fianco esterno del citato cordone. Alla sommità di quest'ultimo sono da collocare i rinvenimenti del fondo Matrone (7-8 in Fig. 10.3/A) che conducono all'esistenza di un emporio commerciale, come rivelano le botteghe

allineate in direzione NNW-SSE. Esse mostrano strutture in *opus reticulatum*, e sono ubicate in prossimità di uno snodo commerciale e di trasporto fluviale o marittimo, e di una villa residenziale, probabilmente quella di *Marcus Cellius Africanus* (Funari, 1994; Stefani & Di Maio, 2003). Entrambi i ritrovamenti mostrano ingressi sul lato W ove era presumibilmente ubicata la strada litoranea per *Stabiae*. In riferimento a questi ritrovamenti appare significativo anche il dato attinente all'emergenza della falda freatica, a 4m dal p.c. e la notazione relativa al fatto che essa coprisse per circa 1.25m circa i pavimenti delle strutture messe in luce (Stefani & Di Maio, 2003). L'odierno p.c. è ad una quota di circa 9m i pavimenti delle strutture possono essere collocati a circa 3.75m. Sullo stesso cordone è da situare il deposito votivo scoperto in località **case Bottaro** (5 in Fig 10.3/A) che data la frequentazione del sito dal VI sec a.C. fino all'età augustea (Funari, 1994). Il fianco interno del suddetto cordone emerge, all'altezza della nuova stazione della F.C. di Moreggine, sulla sponda destra del fiume Sarno, nel corso dei lavori di realizzazione della nuova uscita per C/Mare di Stabia della Strada Statale 145. Le osservazioni dirette delle sezioni emerse durante le fasi di scavo evidenziano le unità piroclastiche di Pompei in giacitura primaria, con una pendenza verso E. Lo sviluppo altimetrico del cordone di Bottaro-Pioppaino appare morfologicamente meno evidente procedendo in direzione SSE, ma l'esame dei dati stratigrafici desunti dai *log* può fornire interessanti dati per la ricostruzione delle articolazioni morfologiche della Piana. Esaminiamo quelli che insistono nel settore che si estende da via Fondo dell'Orto-Ponte della Persica alla strada statale 145 e dal corso del Sarno alla località Resinaro in direzione S (fig 10.1/A). Essi mostrano, alla base delle piroclastiti di "Pompei" (**PP**), unità di sabbie prevalentemente medio grossolane e ghiaie di ambiente litorale, localmente con tetto humificato, a quote variabili da W ad E da -2 a 3m circa (SF51), e consentono di

ricostruire l'emergenza dei cordoni Bottaro-Pioppaino e di quello romano (SF27, 28, 51, 53; S33, 36, CM1, 5; FC9, 10, 11,12) separati, come indicato, da un ambiente lagunare individuabile all'altezza di via Fondo dell'Orto (SF53).

Il settore che si estende ad E della S.S. 145 evidenzia, nella stessa posizione stratigrafica, nei *log* più prossimi al Sarno, suoli con tetto a quote medie di 1m circa, impostati su unità di piroclastiti ed alluvionali. Queste ultime unità coprono, a loro volta, localmente quelle litorali riconducibili alla fase di progradazione che induce la formazione del Bottaro-Pioppaino (SF5, 6, 7, 8, 12). Da Fondo dell'Orto a Masseria Verusio e Resinaro si rilevano, invece, unità litorali, talvolta con tetto humificato, a quote comprese tra -4.3 e -0.4m circa (SF14,15). Esse, all'altezza di Ponte della Persica-Resinaro, risultano coperte da unità di ambiente limno-palustre, a quote tra -3.7 a -0.7m circa, crescenti verso E (SF9, 16, 19, 48, 49; CM4). Queste condizioni di acquitrino, presumibilmente legate alle divagazioni del Sarno nella fascia delimitata dai cordoni di Messigno e Bottaro-Pioppaino (Barra et al., 1989) sono segnalate anche nel *log* di CM4 in relazione alla evidenza di probabili resti di muratura di età romana in blocchi di travertino con resti di malta di calce, da -2.6 a -2.2m circa, interpretati da Stefani & Di Maio, (2003) come resti di un probabile ponte sul fiume. In questa tipologia ambientale giungono sicuramente anche i prodotti dell'eruzione di Pompei riconoscibili nelle pomici miste a sabbie grossolane, frammenti ceramici arrotondati, resti di malacofauna dulcicola, frammenti lignei indecomposti e clasti di travertino indicati, nello stesso *log*, fino a 2.7m circa. Quest'ultimo potrebbe individuare una interruzione del cordone di Bottaro-Pioppaino correlabile al percorso del Sarno di cui diversi autori (Barra et al., 1989; Funari, 1994; Pescatore et al., 2001) propongono la foce attiva in periodo romano in questo settore. Una ricostruzione alternativa è di Stefani & Di Maio (2003) che indicano per la

foce fluviale due differenti possibilità: una ubicata in corrispondenza dell'alveo attuale, l'altra spostata di circa 250m a N della precedente, giustificandole con l'esistenza del cordone attivo in epoca romana che ne condizionava il percorso. Questa ipotesi è in evidente contrasto con la ricostruzione paleoambientale emersa dall'esame dei *log* SC8-9, che individua un ambiente protetto con resti di pavimentazione in corrispondenza di SC7 e con l'indicazione di una laguna alla spalle del cordone romano a via Fondo dell'Orto (SF53; Barra et al. 1989; Funari, 1994).

Procedendo in direzione S l'emergenza di un cordone è rilevabile in corrispondenza del *log* CM3 (sez.9). Infatti l'unità litorale del *log* tra -4.2 e -1.9m, non solo mostra analogie tessiturali, anche se non altimetriche, con l'unità **UM5** (sez.4), ma è coperta dall'unità **PP** in giacitura primaria. Queste considerazioni collocano il *log* sul fianco esterno del cordone. L'evidenza morfologica di un cordone nel settore di Pioppaino in epoca romana è suggerita dal dato archeologico relativo alla presenza di un sepolcro localizzato in questa località, lungo la strada di collegamento tra Pompei e *Stabiae*, ed a breve distanza dalla parrocchia dell'Annunziatella (Milante, 1750; Di Capua, 1939) (10 in 10.3/B). L'importanza del tracciato stradale suddetto (par. 10.4) rende plausibile una sua ubicazione in un'area protetta pur limitrofa alla costa di età coeva. L'esistenza di questo cordone può essere delineata anche in corrispondenza dei *log* FC14 e CSTV6, A.F.(sez. 9) con unità litorali a quote massime di 1m circa, coperte dall'unità **PP** in giacitura primaria, ad eccezione di A.F., ove sono indicate unità alluvionali.

La mancata evidenza del cordone nella ricostruzione della topografia attuale (Fig. 10.2) può essere giustificata attraverso gli effetti combinati della subsidenza registrata da questo settore, della distribuzione dell'unità piroclastica dell'eruzione di Pompei, che nel *log* indicato raggiunge uno

spessore prossimo ai 6m, e delle fasi post eruttive di attività del conoide Muscariello alle quali si riconosce inevitabilmente una funzione obliteratrice delle paleo articolazioni della morfologia.

Più problematica la ricostruzione paleoambientale di epoca romana in corrispondenza dell'Annunziatella, ove non si hanno dati stratigrafici per evidenziare l'emergenza del cordone né per stabilire con certezza ove abbia inizio la spiaggia romana.

Il solo *log* S27 non consente di stabilire se ad esso si estenda la fascia occupata dalla *shoreface* individuabile più a N (S28, 32) o se il *log* ricada in un ambiente emerso in epoca romana per effetto della maggiore aggradazione dovuta agli apporti dal Muscariello. A supporto di questa interpretazione è necessario considerare la particolare ubicazione del *log* in asse con l'orientamento della valle del rio Gragnano. Quest'ultima ipotesi tende ad essere confermata dal *log* di FC15 e da quelli presenti ed E del tracciato F.C. (S31,43, 34) che consentono di ricostruire un ambiente acquitrinoso, da -1.5 fino a 1.5m, nel quale si depositano i livelli dell'unità **PP**, in giacitura primaria e rimaneggiati.

10.5.2.2.c I momenti di evoluzione posteriori all'eruzione di Pompei

Per quanto concerne i momenti di evoluzione di questo settore della Piana posteriormente all'eruzione di Pompei consideriamo ancora indicativi i dati emersi lungo il tracciato del fiume Sarno. In dettaglio l'unità litorale del *log* SC9 (sez10) riconducibile alla fascia litorale di maggiore energia attiva nel periodo romano, risulta coperta unità di limi torbosi intercalati a livelli di piroclastiti rimaneggiate e di sabbie limose, con sostanze organiche diffuse e malacofauna dulcicola, da -2.5m al p.c. Esse indicano un progressivo avanzamento della linea di costa.

Questo momento evolutivo si ricostruisce verso S in corrispondenza dei *log* S32 e raggiunge via Schito (S28-SF26) ove, ricordiamo, in epoca pre

eruzione di Pompei risultava attivo un ambiente infra litorale (SF26, Funari, 1994)

Un primo momento di arretramento della linea di costa posteriormente all'eruzione di Pompei è indicato nella fascia più esterna, ad W della suddetta strada (SF23-26) ed è datato, dall'unità di torbe al tetto di quelle litorali, a 1840 ± 80 a B.P. (Barra et al., 1989).

Nel *log* SF26 si ricostruisce un ulteriore arretramento della linea di costa, tra -1.5 e -0.8m, che la riporta all'altezza di Fondo dell'Orto (SF27, 29). Il suddetto momento è ricondotto al periodo medievale dalla datazione a 950 ± 150 a B.P. dei sedimenti di ambiente fluvio-palustre del *log* SF29, tra -1.4 e -1.5m circa (Barra et al., 1989).

Un successivo avanzamento della linea di costa provocato dalla messa in posto di unità alluvionali ed un nuovo arretramento a quote comprese tra 0.4 e 0.2m sono registrati dallo stesso *log* SF26. Questi ultimi momenti possono ragionevolmente raggiungere cronologicamente l'epoca moderna.

Lungo via Napoli i *log* S25, 26 ed ST12 mostrano ancora unità di sabbie fini, al tetto dell'unità **PP**, almeno fino a -5.9m circa. Ciò potrebbe indicare che l'avanzamento della linea di costa non raggiunga questa fascia immediatamente dopo l'eruzione di Pompei ma solo in epoca successiva. La progressiva progradazione è indicata dall'aumento di granulometria verso l'alto e dal passaggio ad un ambiente di acquitrino identificato da un'unità limosa con fibre vegetali, associabile alla nascita dei cordoni costieri di epoca storica. L'emergenza morfologica di questi ultimi si rileva in corrispondenza delle strutture industriali a S del Sarno.

10.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questo paragrafo vuole sintetizzare, per linee generali, l'evoluzione paleoambientale della fascia costiera che lambisce l'abitato di C/Mare di Stabia dal porto cittadino al Fiume Sarno. Si cercherà, in definitiva di

correlare i due settori, indagati separatamente per le evidenze di comportamento tettonico differenziale. Proprio quest'ultimo non sempre ha consentito di dettagliare, in entrambi, le ricostruzioni proposte. Esse sono state scandite, infatti, dalla individuazione di livelli tefrostratigrafici di riferimento, che sono purtroppo rappresentati dalle uniche eruzioni del Somma-Vesuvio con assi di dispersione che raggiungono questo settore, ed in particolare dall'eruzione di Pompei (79d.C.). Dati con una significativa valenza cronologica sono stati ricavati dal confronto delle quote delle unità litorali esaminate con quelle eustatiche proposte per le aree stabili del Mediterraneo centro-meridionale. Il comportamento tettonico differenziale dei due settori ha però inficiato l'uso di questi dati per quello settentrionale affetto da subsidenza. In riferimento all'epoca storica ai dati indicati sono stati aggiunti quelli relativi ai ritrovamenti archeologici, che hanno rappresentato un fondamentale risorsa in termini di vincolo cronologico e geografico per le ricostruzioni proposte.

Le ricostruzioni progressivamente emerse hanno evidenziato che l'attività dei conoidi principali nella Piana Stabiana ha condizionato in maniera tangibile l'evoluzione paleoambientale dell'intero settore di indagine, e con particolare evidenza di quello meridionale. I momenti di apporto alluvionale che ad essi riconducono si sono combinati con la generale tendenza olocenica alla risalita eustatica, provocando temporanee e locali inversioni di tendenza.

Le unità di conoide alluvionale più antiche rilevate nella Piana Stabiana sono rappresentate da:

1-Unità di Varano, a ghiaie e ciottoli carbonatici, con intercalazioni di livelli di piroclastiti, che forma la parte alta della successione geolitologica dell'omonimo terrazzo, al tetto della Ignimbrite Campana, e la cui formazione si fa risalire allo stadio isotopico 2.

2-Unità Sommuzariello a granulometria più fine, prevalentemente sabbioso-limosa, e la cui distribuzione segue cronologicamente le fagliature e la dissezione della prima. L'inizio della sua deposizione potrebbe essere avvenuto nel tardiglaciale o nel corso dell'Olocene antico.

Le evidenze di dislocazione dell'unità **Varano**, stimabili in almeno 45m, identificano nella Scarpata di Stabia che delimita i pianori del centro cittadino, una falesia strutturale. Essa evidenzia tratti a diversa orientazione, ENE-WSW e NNE-SSW e mostra un dislivello attuale (ridotto da accumuli al piede) dai 25 ai 30m ed una pendenza che raggiunge anche i 45°

La sua identificazione sovverte, in parte, la sua precedente interpretazione di falesia marina, proposta da Cinque (1991), infatti locali rielaborazioni in ambiente marino sono ipotizzabili, in corrispondenza del pianoro di Scanzano, ove la stessa mostra un andamento arcuato. Dopo una successiva fase di dissezione dell'unità Sommuzariello l'area stabiana viene raggiunta progressivamente dalle fasi della trasgressione Versiliana databili agli ultimi 9000anni.

Le unità marine di queste fasi antiche consentono di ricostruire un andamento della linea di costa NE-SW che taglia il margine NW dei conoidi maggiori, di Muscariello, Sommuzariello e Quisisana, che si estendono sulla Piana alla base della Scarpata di Stabia. Un primo elemento con valenza cronostratigrafica è relativo alla identificazione delle unità da *fallout* dell'eruzione di Ottaviano lungo l'alveo del Fiume Sarno. Essa copre le unità marine antiche. Le quote delle unità marine alla base del suddetto tefra cominciano ad evidenziare un comportamento tettonico differenziale dei settori settentrionale e meridionale della Piana Stabiana. In dettaglio nel settore meridionale le unità di epoca corrispondente si ritrovano all'incirca a quote eustatiche, mentre sul margine opposto risultano ribassate. Queste ultime quote -25/-26m circa rilevate nella parte

terminale del Fiume Sarno, sono sufficientemente confrontabili con quelle delle corrispondenti unità litorali lungo il fronte W del Somma-Vesuvio e precisamente nell'Area Archeologica di Ercolano e nella Piana del Sebeto (capitoli 7 e 9).

La progressiva sommersione dell'intero settore di indagine risponde alla generale tendenza alla risalita olocenica del livello marino. Essa risulta interrotta da temporanee inversioni di tendenza, anche con particolare incidenza locale, connesse a momenti di apporto sedimentario alla Piana di differente origine. In dettaglio in corrispondenza del Sarno un primo momento di avanzamento della linea di costa si registra posteriormente all'eruzione di Ottaviano ed è probabilmente riconducibile agli effetti della stessa, infatti esso non si rileva nel settore meridionale. Successivamente a questo momento riprende la tendenza all'arretramento della linea di costa che, nella fascia assiale della Piana del Sarno la porterà fino all'altezza di Scafati circa 5600 anni B.P. (Cinque, 1991). Nel settore meridionale della Piana Stabiana durante i momenti di sommersione, che si collocano tra 9000 e 7000 anni fa, la linea di costa giunge progressivamente a lambire la fascia alla base del pianoro di Scanzano, mentre sul margine W del Muscariello può essere tracciata solo fino all'attuale percorso della Ferrovia Circumvesuviana.

Una sostanziale modifica della linea di costa, che avanza verso W probabilmente oltre l'attuale limite occidentale, si registra nello stesso settore, tra 7000 e 6500 anni fa circa con la mobilitazione di unità alluvionali vulcanoclastiche. Questo evento può essere solo ipoteticamente ricondotto ad influenze di tipo climatico e ad esso si riconosce una incidenza settoriale infatti, nella fascia assiale della Piana del Sarno la linea di costa coeva continua ad arretrare verso la sua parte interna e raggiunge il suo apice geografico all'altezza di Scafati.

La successiva ripresa della tendenza alla sommersione dell'abitato stabiano delinea andamenti della linea di costa ancora fortemente condizionati, verso S, dalla geometria del conoide Sommuazzariello. Appena più a N la linea di costa subisce un arretramento più marcato e si delinea progressivamente un paleogolfo che entra progressivamente all'interno della Piana fino a raggiungere il tracciato della F.C. durante la veloce risalita eustatica tra 6700 e 6500 anni circa B.P. I successivi momenti di apporto alluvionale che s'inseriscono tra 5000 e l'epoca etrusca e che sono nuovamente caratterizzati da una massiccia presenza di componenti calcaree, interferiscono ancora una volta con la risalita eustatica provocando inversioni di tendenza di entità diversa in corrispondenza di specifici settori dell'abitato. Essi chiudono progressivamente il golfo a N, circoscritto dalle propaggini del Muscariello, delineando con gli ultimi momenti databili al VI-V sec a.C. una piccola insenatura di fronte al pianoro di Varano. Le caratteristiche evolutive di questo specifico settore possono esse giustificate dalla sua posizione rispetto ai conoidi principali dai quali è confinato, che lo fa raggiungere presumibilmente da apporti alluvionali di tipologia ed entità diversa rispetto a quelli più prossimi al canale di alimentazione principale dei suddetti conoidi. Queste ultime fasi di evoluzione si registrano anche in corrispondenza del settore centrale della Piana ove sono documentate dalla formazione dei cordoni di Massigno (5.6-4.5Ka circa B.P.) e Bottaro-Pioppaino (3.6-2.5Ka circa B.P.) (Cinque, 1991). Il cordone più esterno e la sua base risultano antropizzati in epoca romana, come rivelano i numerosi e significativi ritrovamenti archeologici disseminati nell'intera Piana del Sarno anche sul margine pompeiano (rinvenimenti di Murecine, Fondo Matrone, Ponte Nuovo). La distribuzione degli edifici anche con funzione commerciale è presumibilmente legata alla presenza del corso fluviale dell'antico Sarno che meandrifica. Esso garantisce il sufficiente approvvigionamento idrico

per attività lavorative di tipo diverso dalla tintoria, alla lavorazione della lana, e per particolari destinazioni d'uso degli stessi edifici, dal *collegium* all'albergo. L'urbanizzazione della Piana si riconosce anche alla sommità del Bottaro che risulta percorso dalla strada di collegamento tra *Pompei* e *Stabiae*, e lungo il suo fianco esterno ad W. In questo specifico settore essa è facilitata anche dell'effetto protettivo riconducibile all'emergenza di un cordone attivo che isola, ad E, ambienti abitati, come rivelano i resti di sistemazione pavimentale in corrispondenza di Ponte Nuovo, ed anche una piccola laguna a S di esso. Questa ricostruzione paleoambientale potrebbe risultare rispondente alla ricostruzione archeologica delle attività commerciali del borgo marittimo tra la sommità ed il fianco esterno del cordone Bottaro. Le fasi evolutive di epoca romana delineano un andamento della linea di costa all'incirca parallelo a quello attuale nella parte settentrionale della Piana Stabiana ad W del cordone attivo che si allunga da WNW a SSE ad W di Ponte della Persica. La continuità della fascia costiera è interrotta dalla foce del Sarno ubicata approssimativamente all'altezza di Resinaro. Un andamento della linea di costa piuttosto articolato si ricostruisce, invece, nel settore meridionale ove è condizionato in maniera tangibile dalle propaggini occidentali dei conoidi principali. Le fasi pre romane di attività di questi ultimi contribuiscono a delineare, come già indicato, una insenatura, attiva anche in periodo romano nel settore antistante il pianoro di Varano, sul quale insistono le ville d'*otium*. Pur non potendo riconoscere con certezza in essa il citato *sinus stabianus* questa insenatura contribuisce comunque a delineare la particolare fisiografia del litorale stabiano che carpisce l'attenzione degli storici e geografi del tempo. L'insenatura ricostruita poteva essere forse dotata di piccoli approdi, ma si esclude che essa possa rappresentare l'area portuale dell'antica *Stabiae*. La ricostruzione del paleoambiente di epoca romana evidenzia che risultano antropizzate anche la parti medio distali dei

conoidi Sommuzzariello e Muscariello; da ricordare, in particolare, il tracciato stradale della *Nuceria-Stabiae* che percorre la base del pianoro di Scanzano fino a raggiungere il porto della città antica. Considerando che la naturale prosecuzione di questa strada raggiungere il porto attuale, l'assenza di ritrovamenti archeologici riconducibili a quello di età romana, e la ricostruzione dell'andamento del litorale dell'epoca, che lungo il margine del Sommuzzariello si rivela sostanzialmente analogo all'attuale e solo leggermente arretrato ad E, è possibile ipotizzare che il porto romano potesse essere ubicato in corrispondenza di quello attuale. Quest'ultimo, come quello antico, occupa naturalmente la posizione più favorevole lungo la costa. I ritrovamenti archeologici di strutture portuali antiche costituirebbero un indizio della continuità d'uso dello stesso luogo dall'epoca romana ai tempi moderni.

Le correlazioni tra la quota delle unità litorali di epoca romana e quelle eustatiche emerse dagli indicatori geoarcheologici, ed il confronto delle stesse con quelle dei piani pavimentali delle strutture coeve e del suolo ricoperto dalle piroclastiti dell'eruzione hanno consentito di ricostruire non solo il paleoambiente attivo ed antropizzato in epoca romana, ma hanno delineato le evidenze della sostanziale stabilità tettonica del settore meridionale dell'abitato, che si colloca a S del rio S. Marco. Analoghe correlazioni per le unità più antiche confermano tale condizione di stabilità durante quasi tutto l'Olocene. In merito agli indicatori geoarcheologici locali del livello marino di epoca romana riconosciuti in Penisola Sorrentina e sullo scoglio di Rovigliano, connessi a strutture romane attualmente sommerse tra -1 e -1.3m, queste quote rientrano ancora nel *range* di quelle eustatiche indicate nel Mediterraneo. Esse possono quindi evidenziare una sostanziale stabilità dei due settori, che per la Penisola Sorrentina risale al tardo Pleistocene Medio-inizio Pleistocene Superiore (Cinque & Romano, 1990), o solo una loro leggera subsidenza sottolineata

dal fatto che le quote delle unità marine romane nel settore stabiano meridionale sono molto vicine allo zero. Questa subsidenza per la Penisola Sorrentina può essere ricondotta alla prosecuzione della *faul zone* con orientamento medio ENE-WSW che si individua in corrispondenza della Scarpata di Stabia (Irollo et al. 2005). La mancata individuazione nei profili sismici realizzati nel golfo antistante (Milia et al. 1998-2003) potrebbe essere ricondotta al fatto che essa decorre in posizione molto prossima alla linea di costa attuale.

Nel settore stabiano l'attività della citata *zone* che separa i settori a comportamento differenziale ed ha fasi di attività tardo quaternarie, si sposta in epoca storica sulla linea più settentrionale dello sciame, separando il settore stabile da quello subsidente. Quest'ultimo si riconosce immediatamente a N dello stesso torrente e si estende alla fascia assiale della Piana del Sarno ove era stato delineato in precedenti studi (Barra et al., 1989; Albore Livadie et al. 1990; Cinque, 1991).

L'eruzione di Pompei induce sicuramente dei mutamenti nella paleogeografia del settore in esame. Gli effetti dell'eruzione sono circoscrivibili alla base del conoide Sommuozariello e non ne impediscono la frequentazione a partire dal 121d.C. con il ripristino della strada *Nuceria-Stabiae*. Una progradazione post eruttiva, si riconosce in tutto il settore indagato. Essa annulla progressivamente le articolazioni del litorale romano, portando la linea di costa all'andamento attuale. Questa progradazione è intervallata da alcuni momenti di inversione di tendenza, ricostruibili nel solo settore settentrionale, di epoca post romana e medievale. La progradazione suddetta è riconducibile alla massiccia aggradazione della Piana dovuta alla mobilitazione delle coperture piroclastiche dell'eruzione di Pompei, ed alla messa in posto delle piroclastiti del ciclo di eruzione di età Medievale, e di quelle recenti che raggiungono anche il settore stabiano. I processi di mobilitazione delle

coperture piroclastiche si registrano anche in epoca moderna, come rivelano le particolari tecniche costruttive degli edifici ottocenteschi del margine occidentale del Scommuzzariello, che mostrano archi allineati lungo le direttrici di deflusso delle unità alluvionali, che con gli eventi pluviometrici di maggiore intensità apportano alla fascia immediatamente retrostante quelle costiera odierna spessori di sedimenti di ordine metrico. I dati stratigrafici relativi ai settori centrale e settentrionale della Piana Stabiana confermano questa progradazione post eruttiva.

I momenti evolutivi più recenti risentono in maniera massiccia degli interventi antropici di rettifica dei corsi fluviali e di colmata delle aree acquitrinose, con particolare incidenza in età Borbonica, che conferiscono al litorale stabiano la fisiografia odierna.

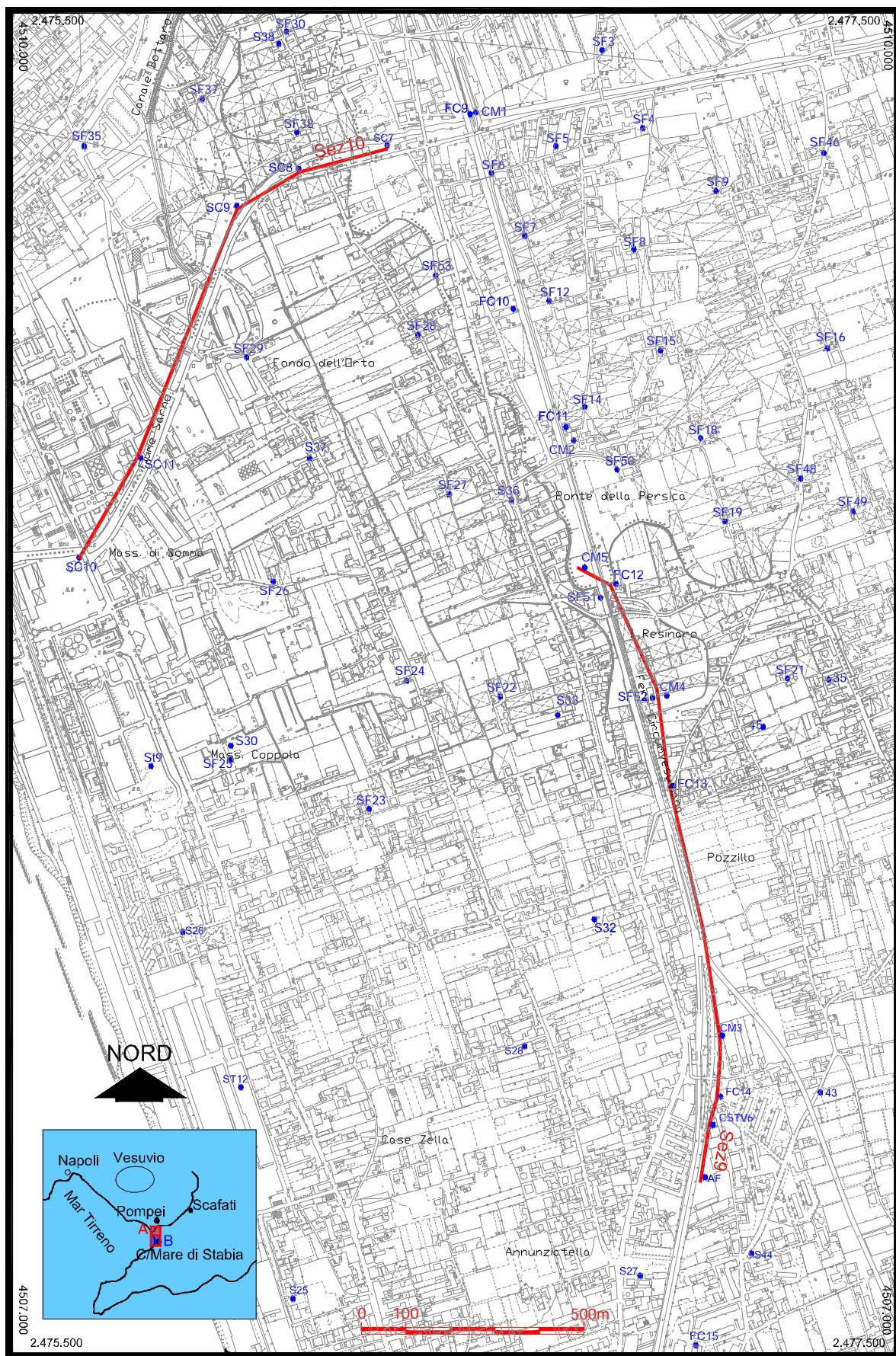


Fig. 10.1/A Ubicazione dei sondaggi e delle sezioni settore settentrionale Piana Stabiana

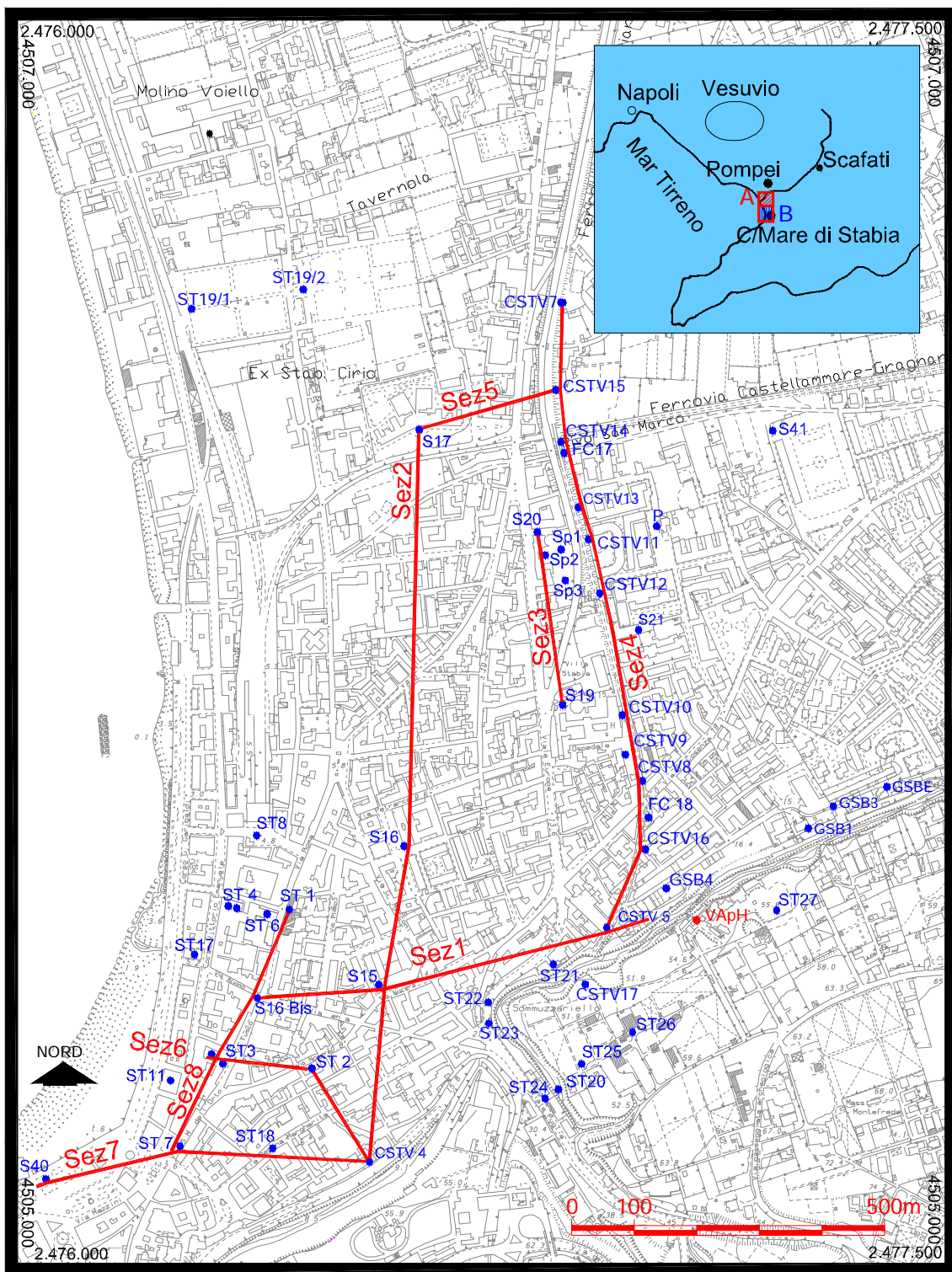


Fig. 10.1/B Ubicazione dei sondaggi e delle sezioni, settore meridionale Piana Stabiana

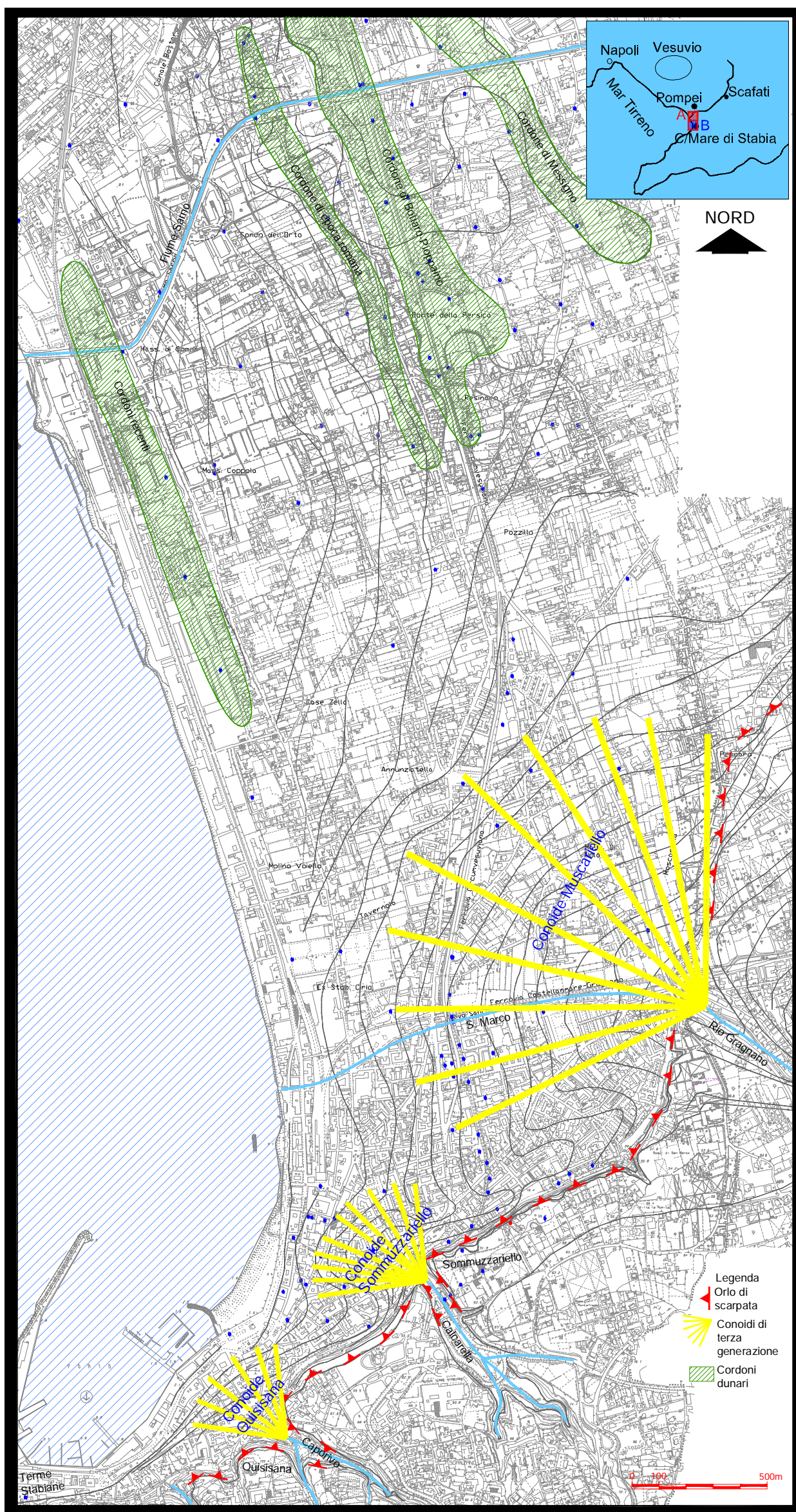


Fig. 10.2 Carta geomorfologica schematica della Piana Stabiana

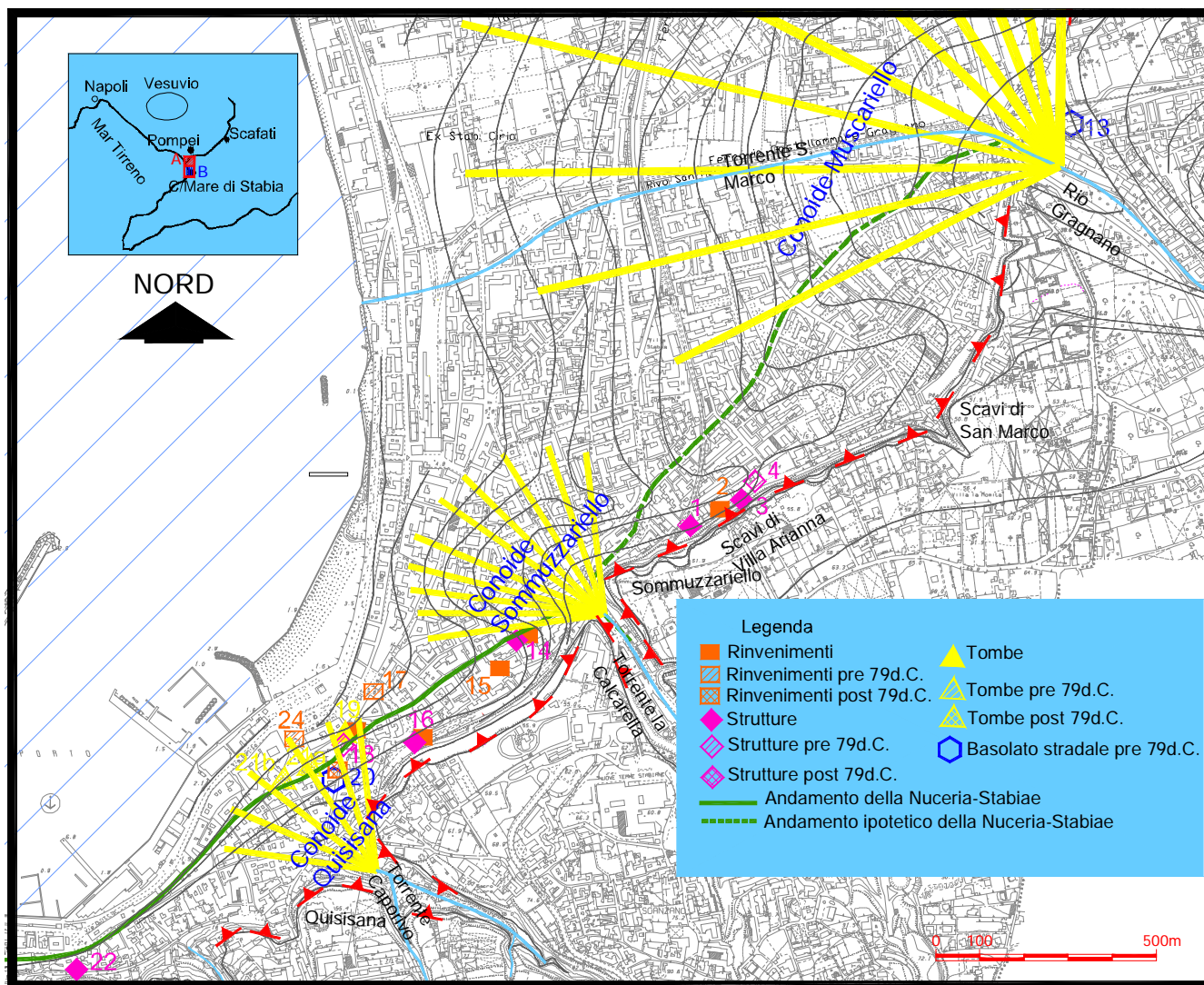


Fig. 10.3/B Ubicazione dei ritrovamenti archeologici nel settore meridionale della Piana Stabiana

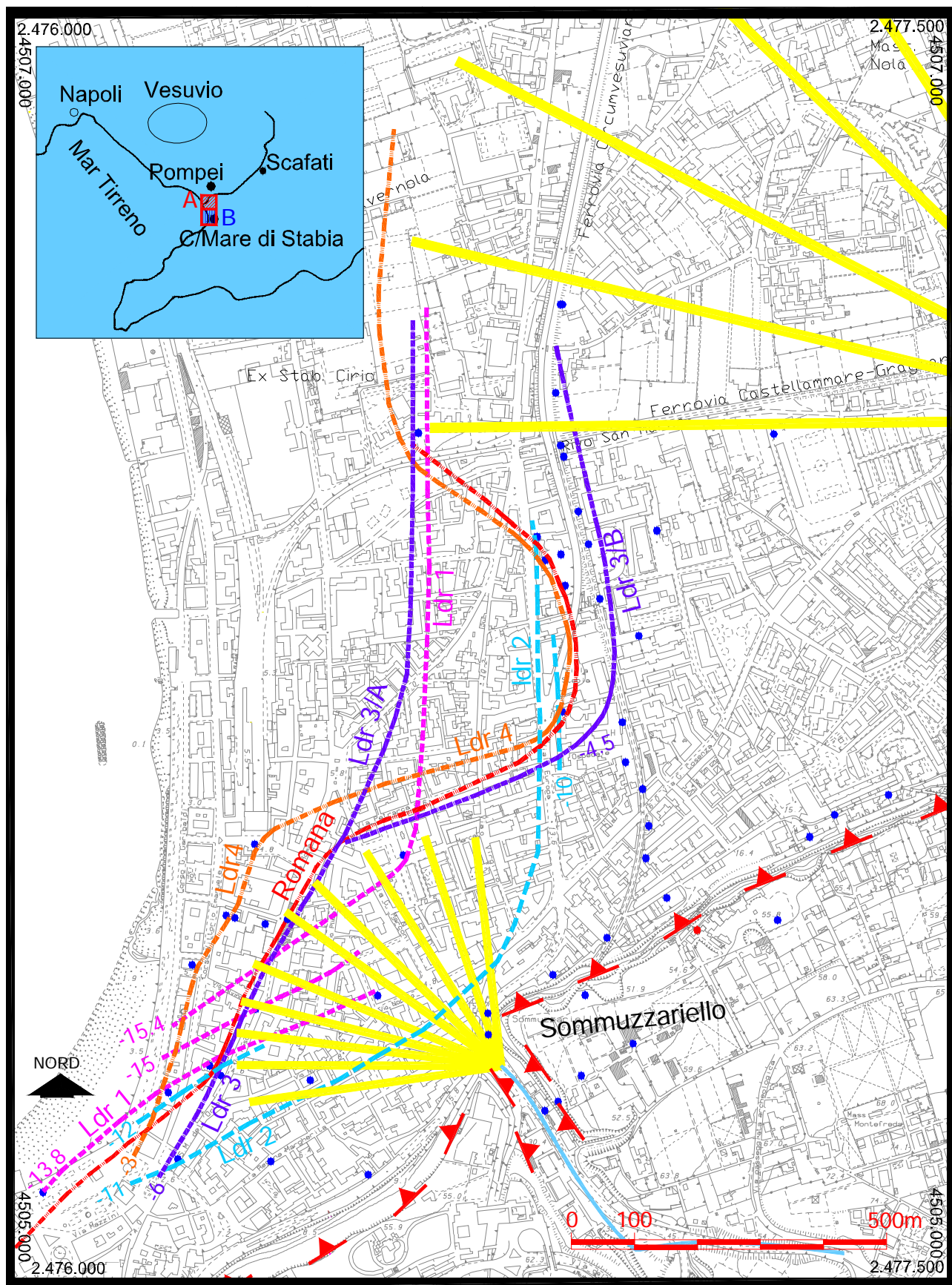


Fig. 10.4 Ricostruzione schematica dell'andamento della linea di costa nei vari momenti di evoluzione del settore meridionale della Piana Stabiana, durante l'Olocene
Lo schema mostra anche i principali elementi geomorfologici.

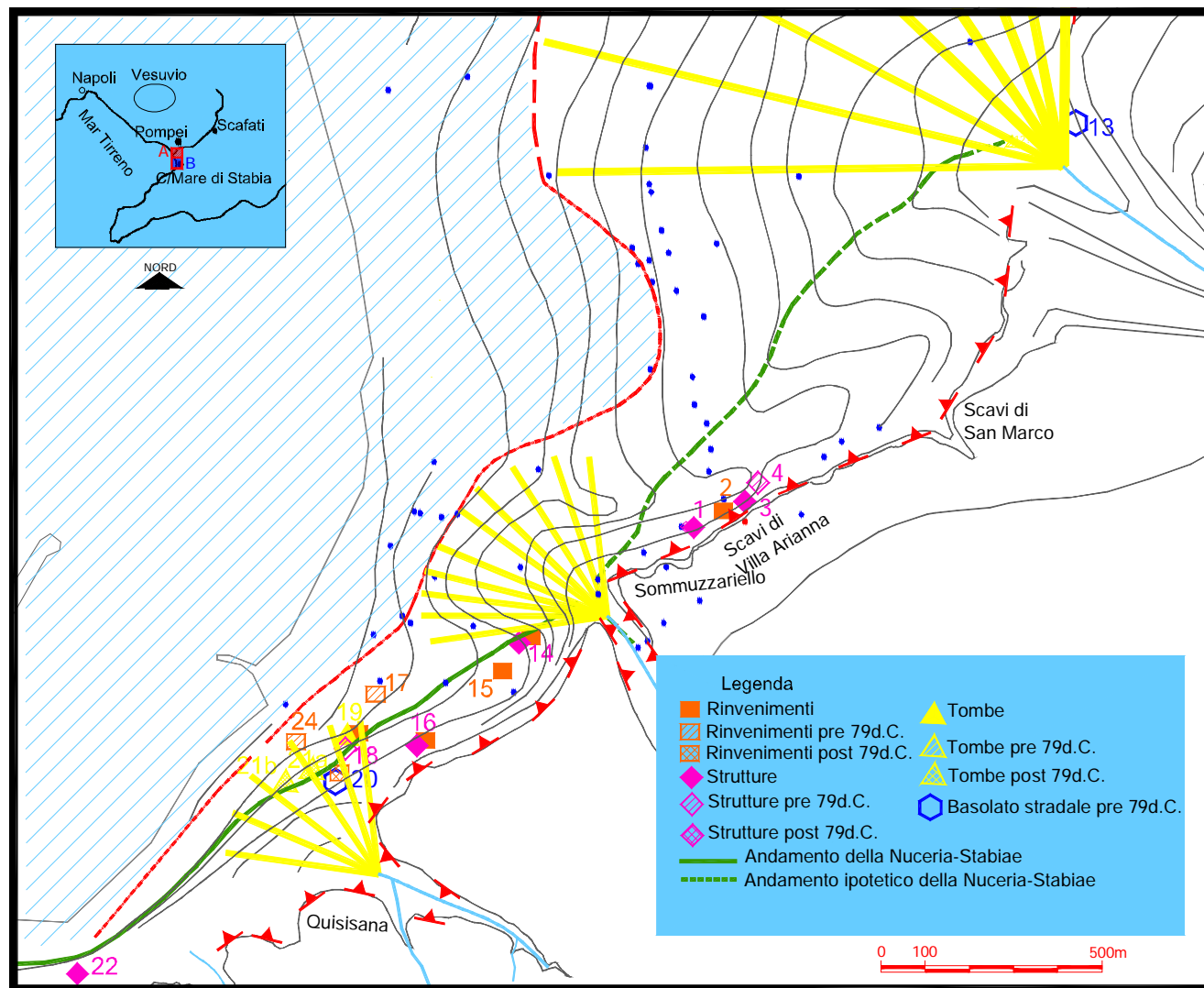


Fig. 10.5 Ricostruzione paleogeografica al I sec. d.C., nel settore meridionale della Piana Stabiana

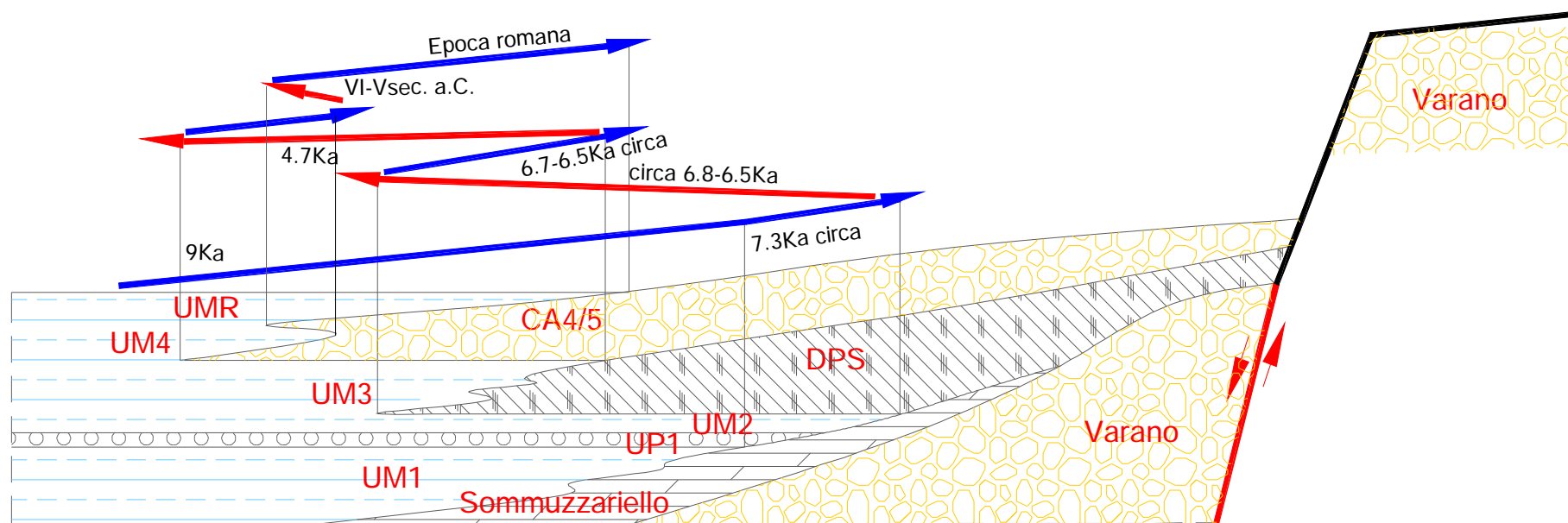
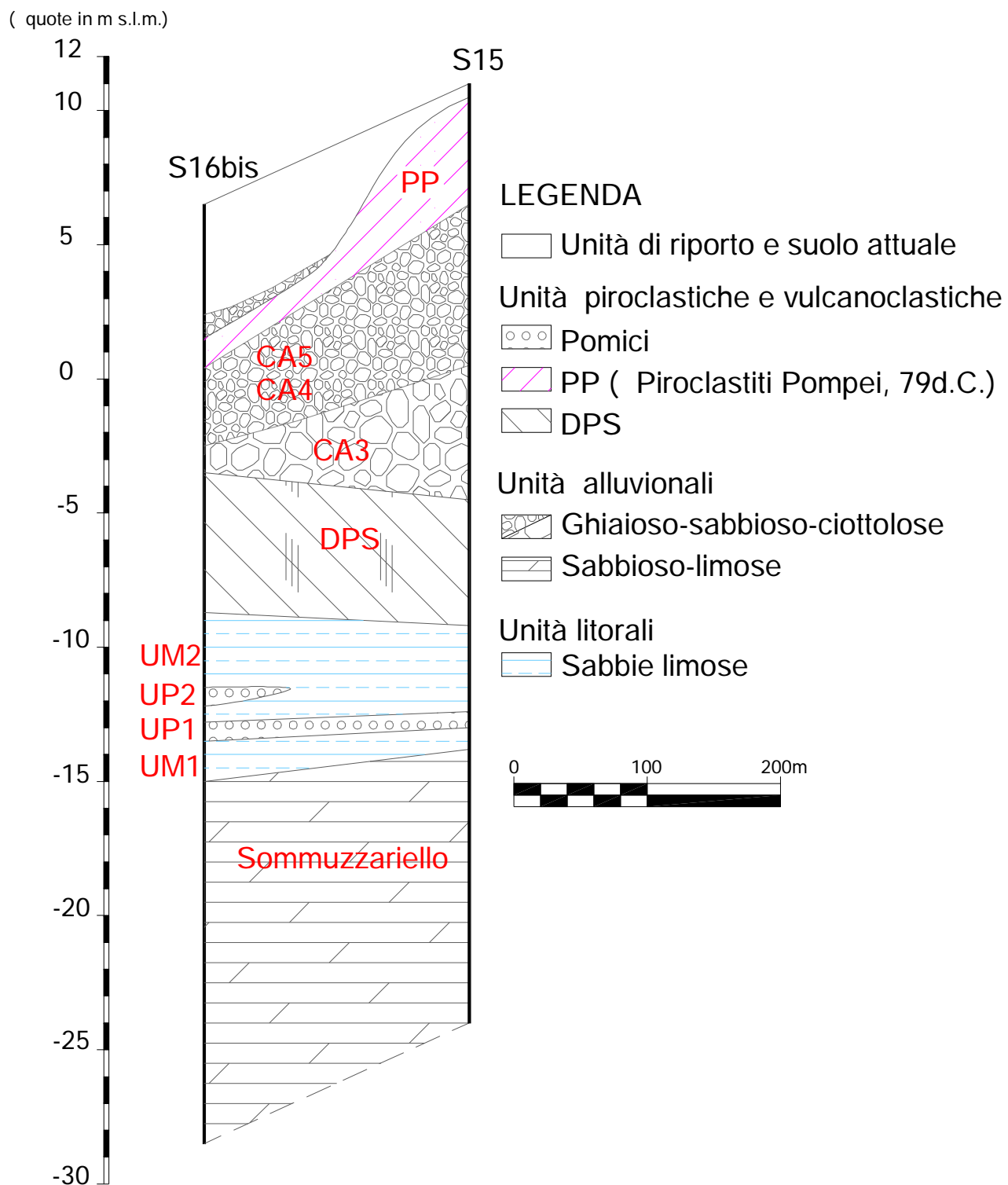
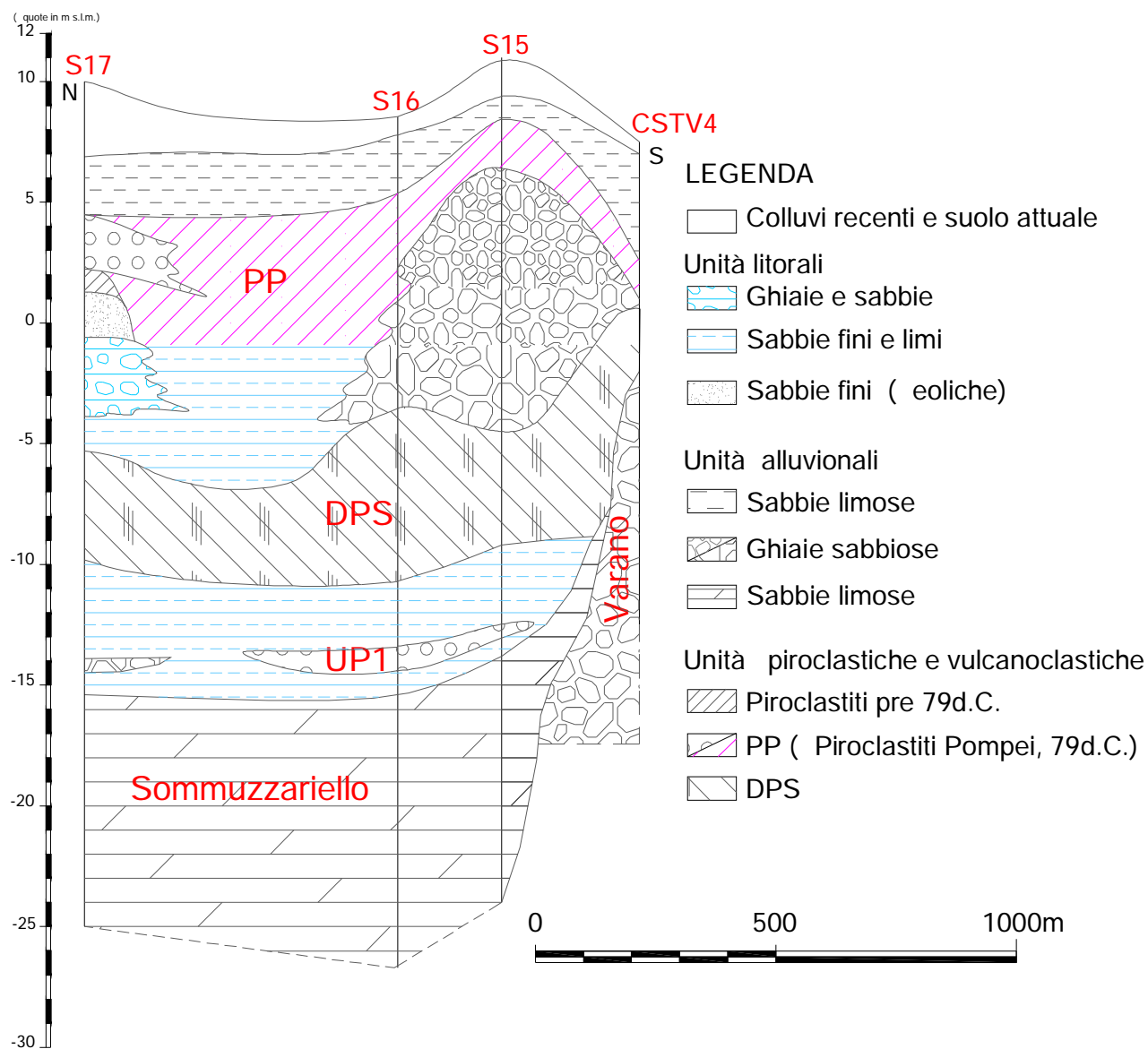


Fig. 10.6

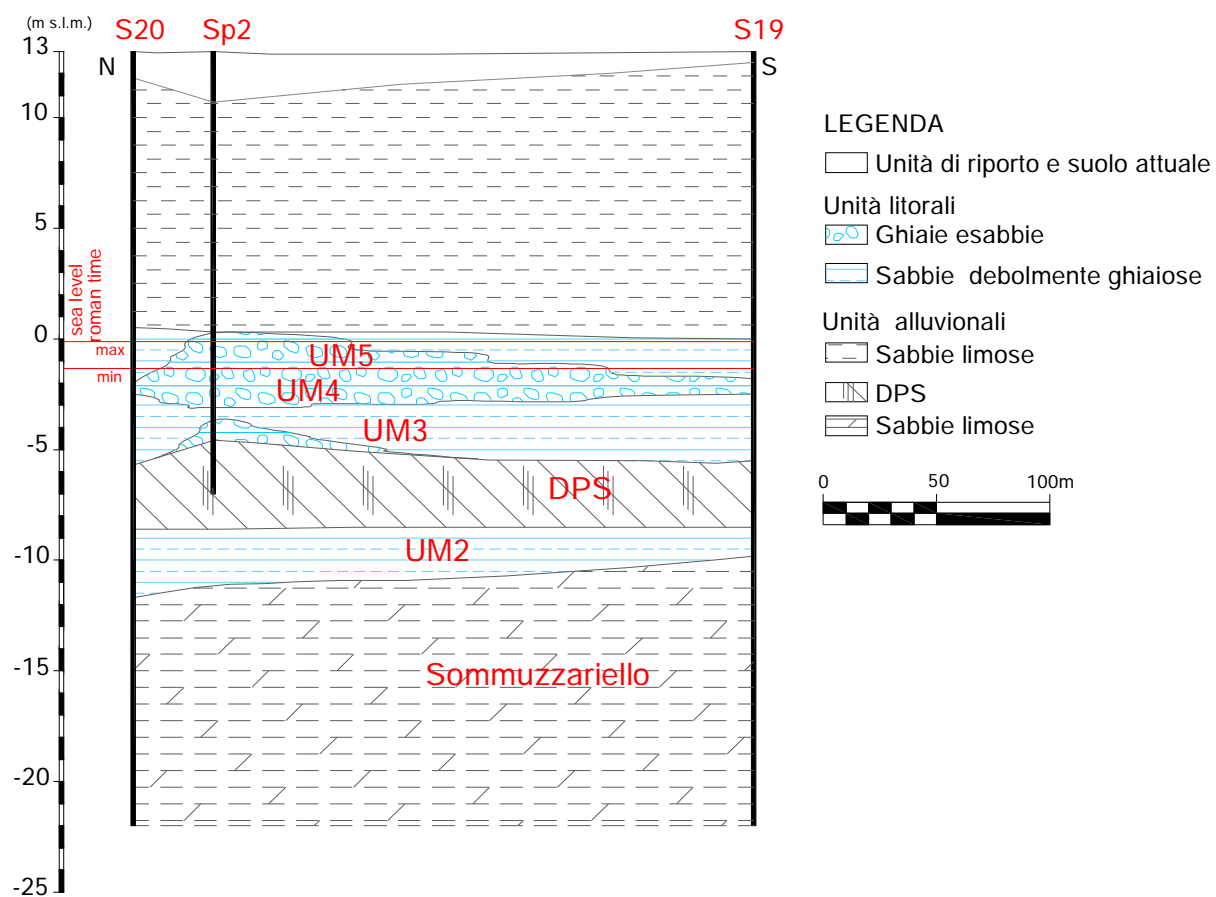
Schema riassuntivo dei rapporti stratigrafici tra i terreni a valle della Scarpata Stabiana e schema delle fluttuazioni della linea di costa



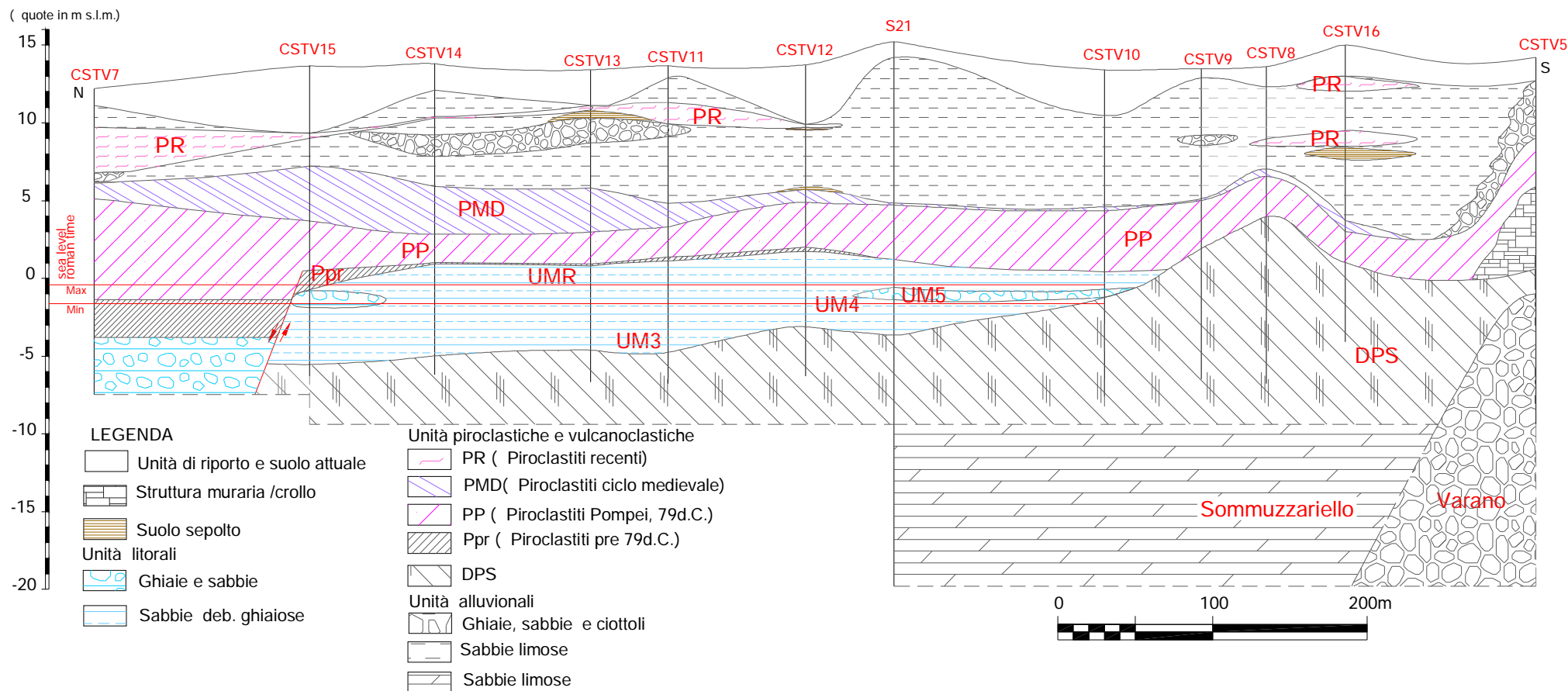
Sezione 1, ubicazione in fig. 10.1/B



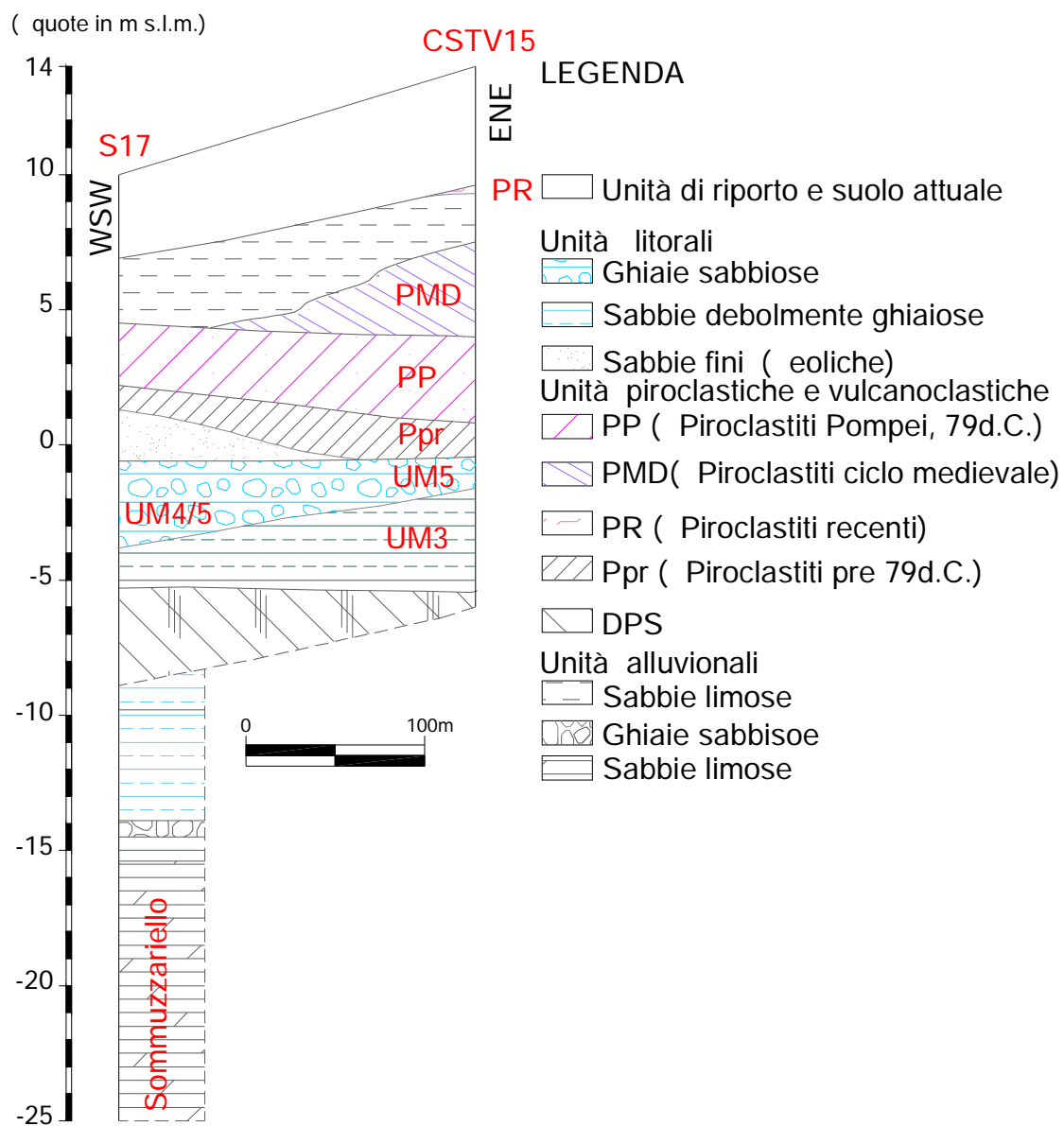
Sezione 2 ubicazione in fig. 10.1/B



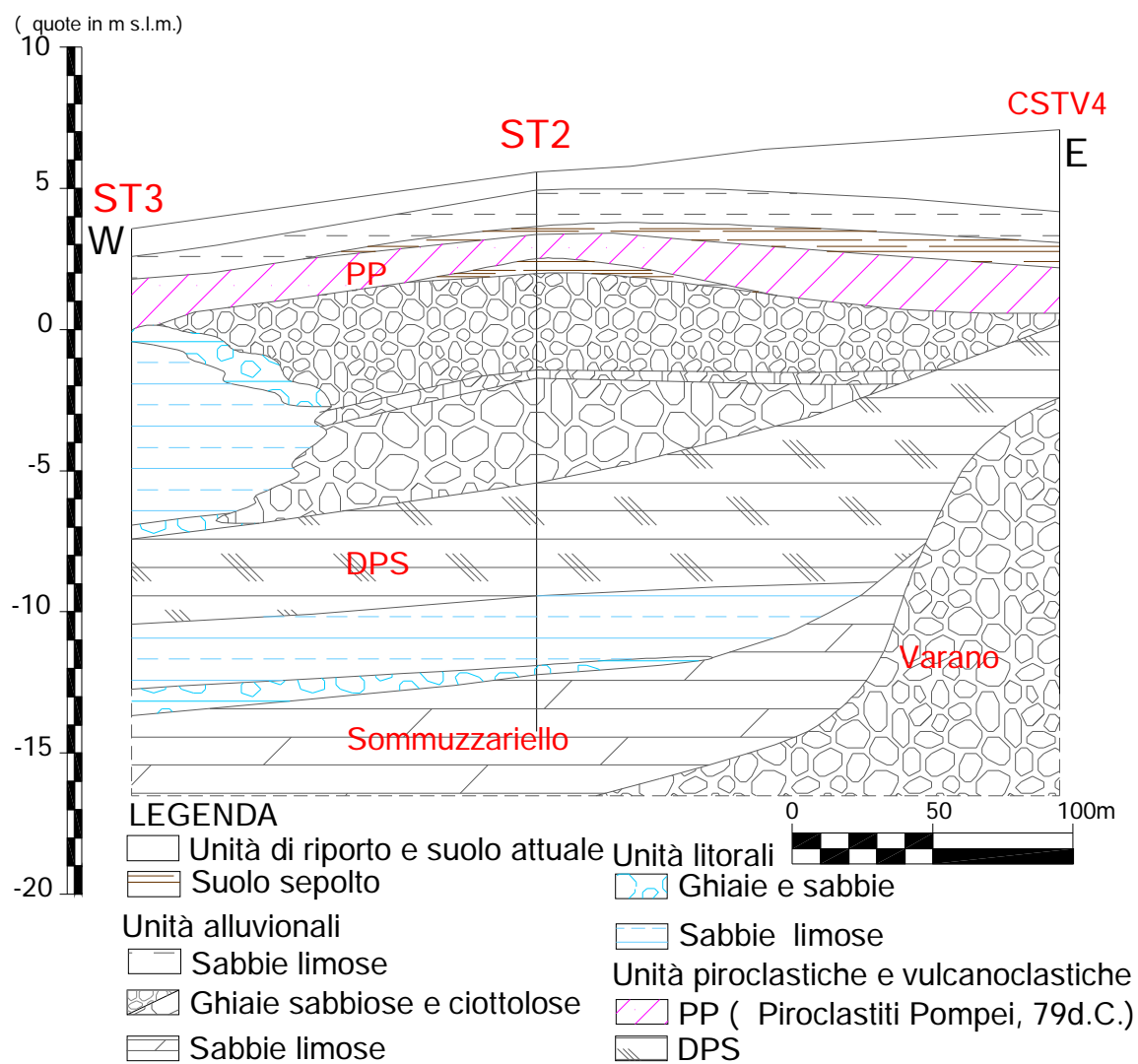
Sezione 3 ubicazione in fig. 10.1/B



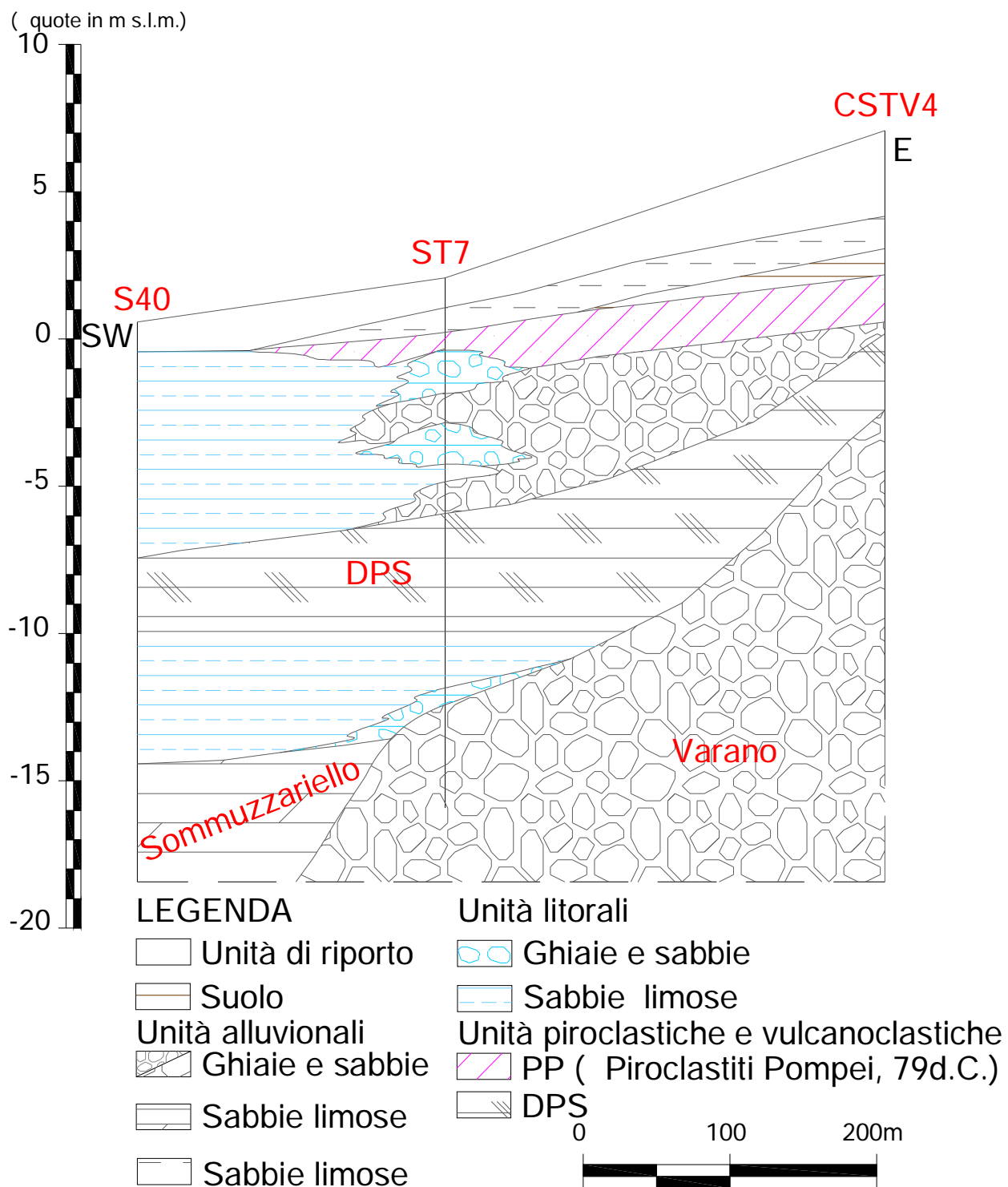
Sezione 4 ubicazione in fig. 10.1/B



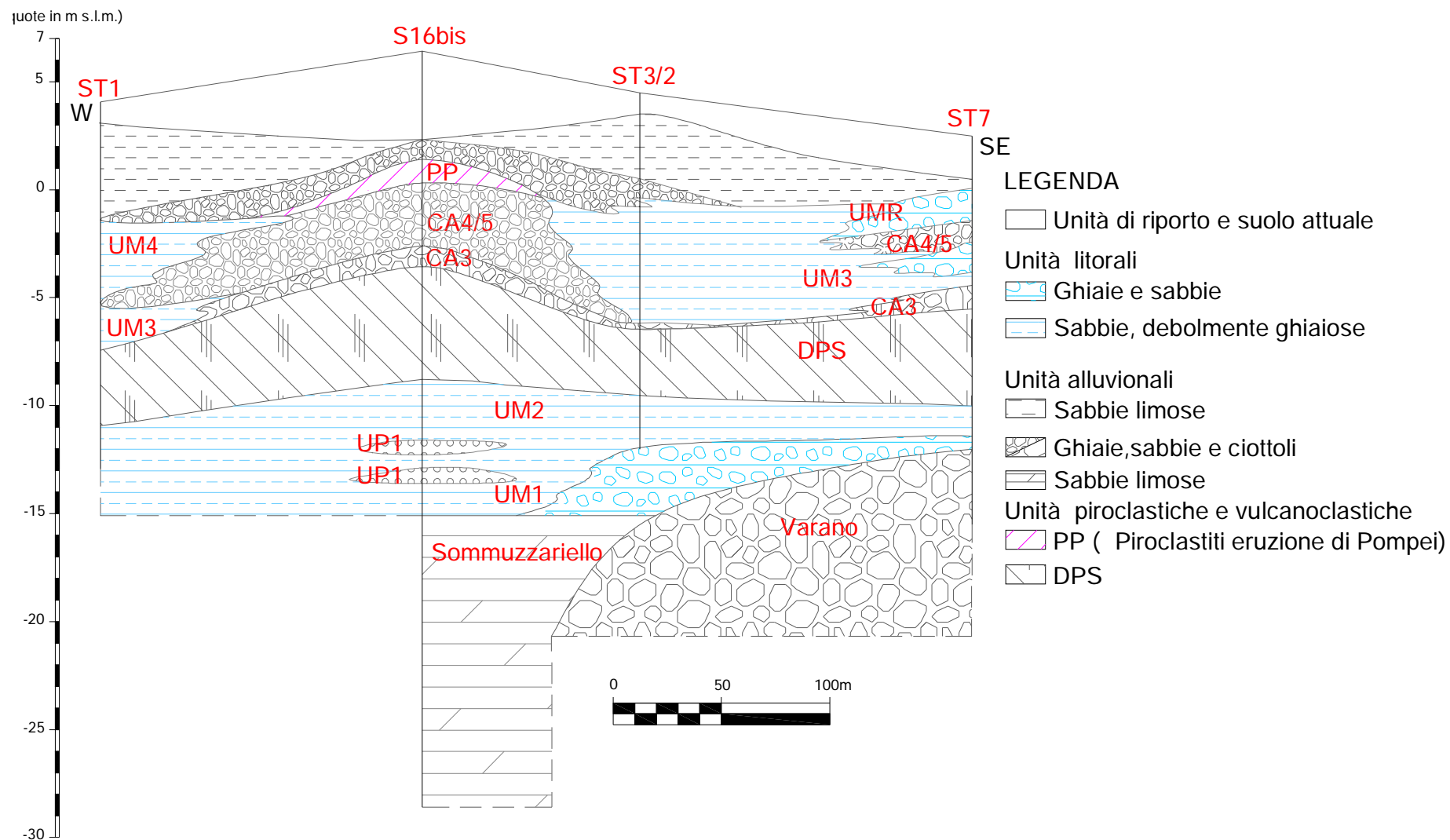
Sezione 5 ubicazione in fig. 10.1/B



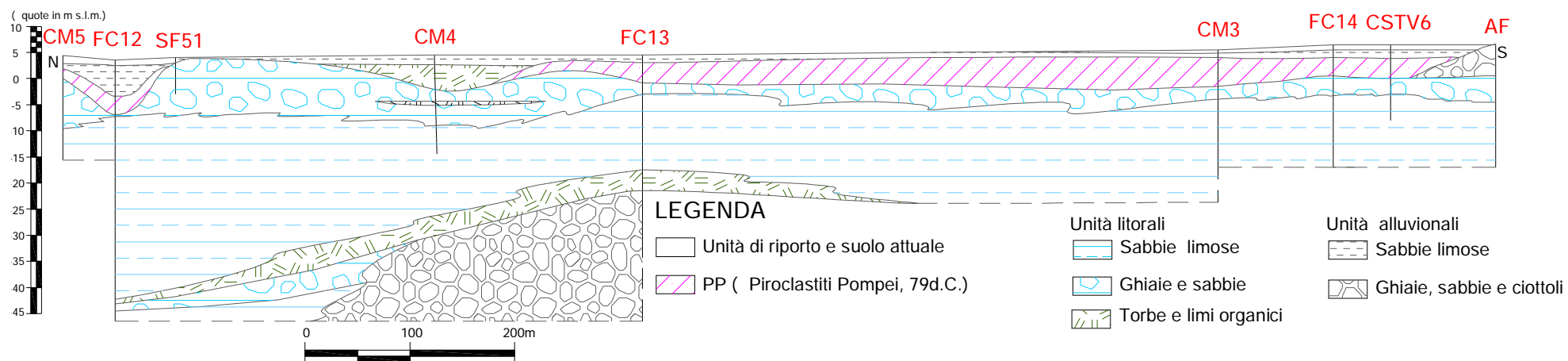
Sezione 6 ubicazione in fig. 10.1/B



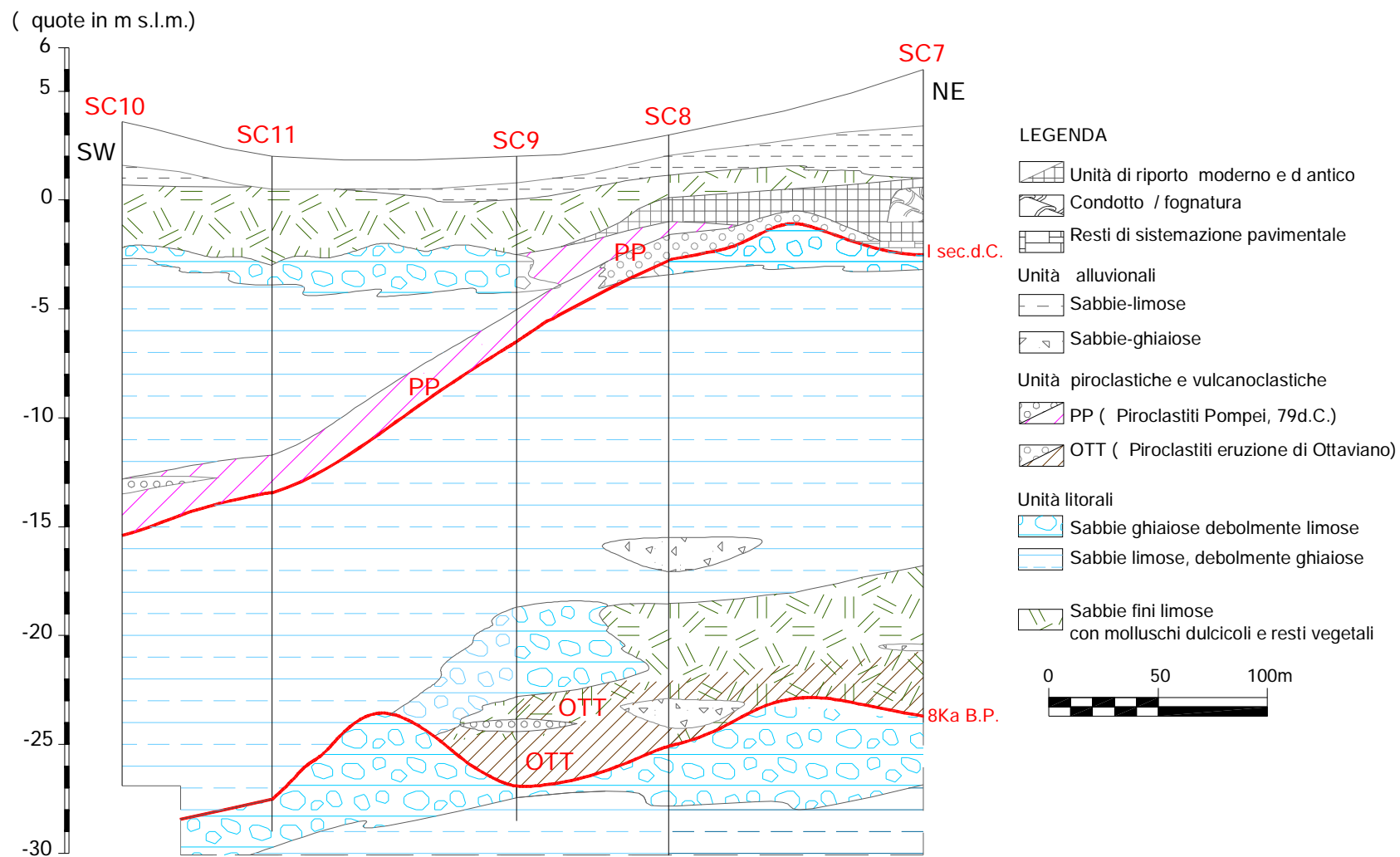
Sezione 7 ubicazione in fig. 10.1/B



Sezione 8 ubicazione in fig. 10.1/B



Sezione 9 ubicazione in fig. 10.1/A



Sezione 10 ubicazione in fig. 10.1/A

PARTE TERZA

II CONCLUSIONI

Il presente lavoro di tesi ha inteso apportare un contributo alla conoscenza della evoluzione geologica recente della fascia costiera che si estende tra la periferia meridionale dell'area vulcanica flegrea (area della antica *Neapolis*) e l'inizio dell'alto morfostrutturale dei Monti Lattari-Penisola Sorrentina (area della antica *Stabiae*). L'intervallo cronologico prescelto è stato l'Olocene, ma sono state localmente tracciate anche le tappe fondamentali degli eventi tardo quaternari, anteriori al sopraggiungere degli ambienti litorali e transizionali durante la trasgressione post-glaciale. Il numero di tappe evolutive riconosciute e la fittezza delle scansioni temporali effettuate sono variabili da luogo a luogo. Questa variabilità è connessa alla maggiore o minore monotonia dei trend evolutivi ed alla disponibilità di livelli piroclastici ed archeologici che hanno fornito limiti di età per i depositi e le paleomorfologie riconosciute. In ciascun settore indagato una particolare attenzione è stata dedicata alla paleogeografia costiera di epoca romana, nel tentativo di contribuire anche alla contestualizzazione geografica dei tanti siti archeologici presenti lungo il tratto costiero considerato.

L'obiettivo di ricostruire in dettaglio le variazioni del paesaggio occorse durante gli ultimi millenni è notoriamente difficile, soprattutto in contesti che, come quello considerato, presentano poche evidenze di superficie a causa della antropizzazione del territorio, e del predominio dei fenomeni di subsidenza ed aggradazione. Per tali motivi la ricerca è stata concentrata su alcuni specifici segmenti della fascia costiera considerata, privilegiando le aree che presentavano migliori opportunità di raccogliere i necessari dati stratigrafici di sottosuolo, o che risultavano di interesse più cruciale alla luce delle precedenti conoscenze. In base al primo criterio sono state scelte le aree di Napoli (ove i lavori di scavo della linea A della Metropolitana offrivano preziose occasioni di indagine stratigrafica), quella di Ercolano

(dove vi era la possibilità di effettuare nuovi carotaggi) e quella del basso Sarno (dove si sono potuti seguire i sondaggi effettuati dal Commissariato per l’Emergenza Sarno). In base al secondo criterio sono state invece scelte le aree della Piana del Sebeto e di Stabia, entrambe poco dettagliate da studi precedenti.

I principali risultati conseguiti si possono riassumere come segue:

a) SETTORE NAPOLETANO

In riferimento al territorio dell’antica *Neapolis* è stata ricostruita, in dettaglio, l’evoluzione paleoambientale dei settori interessati dalle operazioni di scavo per la realizzazione delle stazioni “Municipio”, “Università” (piazza G. Bovio) e “Garibaldi”. Il substrato pre-olocenico di questi settori è formato dal Tufo Giallo Napoletano, emesso circa 15000 anni fa e rimodellato da forme d’erosione torrentizia (localmente passanti a depositi alluvionali) nell’arco cronologico che, per motivi eustatici, vede l’attuale fascia costiera napoletana non ancora raggiunta dalla trasgressione post-glaciale. Le indagini e le ricostruzioni effettuate evidenziano che tale trasgressione raggiunge circa 8000 anni fa il settore di Piazza Garibaldi, relativamente più depresso in quanto si colloca sul fianco della depressione del Sebeto. Col procedere della risalita austatica, il mare raggiunge, probabilmente intorno a 5000 anni fa, la zona di Napoli ove si collocano le altre due aree di scavo indicate, modellando la falesia che delimita l’alto del Pendino e dando il via alla costruzione della sottile piana costiera ad essa antistante. La ricostruzione stratigrafica e geometrica delle unità nel settore “Garibaldi” delinea una progressiva emersione del sito collocabile all’incirca tra 4500 e 2500 anni fa. Tali condizioni favoriscono l’uso antropico dell’area, come testimonia il locale ritrovamento di tracce archeologiche dal Bronzo medio-recente al V sec. d.C. Nella zona di Piazza

Municipio i dati di scavo consentono di ricostruire condizioni di spiaggia sommersa databili con le tracce archeologiche relative a reperti inclusi nelle unità litorali almeno dal IV a.C. al IV sec. d.C.

Questo paleoambiente viene utilizzato per le attività portuali dell'antica *Neapolis*, anche attraverso interventi di dragaggio del fondo del bacino che ne garantiscono la funzionalità, databili tra il III ed il II sec. a.C. L'insenatura risulta ormai colmata, nel V-VI sec. d.C.

L'esistenza di un bacino di minori proporzioni è stata ricostruita anche in corrispondenza della stazione "Università" (zona di Piazza Bovio), ove le condizioni di spiaggia sommersa sono databili all'intervallo 5.0Ka-IIIsec. a.C. circa. Tra la fine del I ed il V sec. d.C. si registrano qui oscillazione della linea di costa, che nell'ultimo secolo si ripetono con particolare frequenza. L'incidenza di questi eventi motiva anche tempi e modi differenti di destinazione d'uso dell'insenatura, la quale sarà progressivamente abbandonata (a favore di quella di dimensioni maggiori di Piazza Municipio). Tra il V ed il VI sec. d.C., l'area si trasforma in un ambiente acquitrinoso costiero. Le condizioni di variabilità ambientale indicate dalle oscillazioni della linea di costa tra il I secolo a.C. ed il V secolo d.C., sembrano attribuibili al susseguirsi di episodi climatici in grado di determinare cospicue deviazioni dalle incisioni torrentizie che dissecano le colline napoletane. Non si escludono anche gli effetti di un maggiore impatto antropico sulle coperture vegetali nei bacini. Tali modifiche ambientali, di cui esistono evidenze, per le fasi comprese tra il V e l'VIII sec. d.C., anche in altre aree circum mediterranee (Pianura Padana, Italia Centro-Meridionale, Velia, Selinunte, Cartagine) sono particolarmente ben registrate nella successione esposta nell'area di scavo di Piazza Garibaldi. Qui i loro effetti sono leggibili anche negli interventi di ripristino del tracciato stradale romano e nel riassetto dei piani di coltivazione, dal II a.C. al V sec. d.C. L'incidenza di questo periodo di accresciuto *input* clastico da

terra può essere dedotta per il settore “Municipio” dalla ricorrenza degli interventi di dragaggio realizzati nella baia tra il III ed il II sec. a.C.

In relazione all’aspetto dei moti del suolo nell’ambito del territorio di *Neapolis*, confrontando le quote attuali delle unità litorali datate tra la fine del I a.C. ed il I sec. d.C. e rinvenute nei vari punti di indagine si nota che nelle aree occidentali (siti “Università” e “Municipio”), esse sono comprese tra -4 e -6m circa, e risultano affette da subsidenza rispetto ai coevi livelli dell’area “Garibaldi” (che appare stabile in epoca storica) e rispetto alle quote eustatiche dell’epoca.

b) SETTORE DELLA PIANA DEL SEBETO

In riferimento alla Piana del Sebeto, è stato possibile evidenziare che quest’ultima è ospitata in una valle a controllo strutturale delimitata ad oriente dal Somma-Vesuvio in crescita ed ad occidente da una scarpata di faglia normale con tratti NNE-SSW e circa E-W, che ribassa il settore sud orientale e delinea il brusco profilo delle colline napoletane su questo margine. Tale scarpata deriva delle ultime attività disgiuntive di un lineamento tettonico (Faglia Sebeto-Magnaghi *sensu* Bruno et al. 2003) che ha dato rigetti verticali totali fino a 1000 m nel corso del Quaternario (Milia & Torrente, 1999). Attivo anche dopo le eruzioni dell’Ignimbrite Campana e del Tufo Giallo Napoletano, questo lineamento ha diretto i deflussi idrici della zona ed ha permesso al paleo-Sebeto di incidere profondamente l’Ignimbrite Campana ed il Tufo Giallo Napoletano, durante le ultime fasi di *low stand* del Pleistocene superiore. Nel corso della trasgressione post glaciale questa incisione viene invasa dagli ambienti litorali che delincono un paleogolfo a partire da circa 9000 anni fa. Esso si estende progressivamente fino a raggiungere la sua massima profondità ingressiva (collocabile ai Ponti di Porchiano) in un momento cronologico che si fa

risalire a circa 6000 anni fa. Una inversione di tendenza con il prevalere degli effetti di riempimento e progradazione su quelli di sommersione, si registra a partire da circa 4800 anni B.P. Nei momenti di evoluzione databili al periodo romano ed all'età moderna, una fascia costiera ampia e probabilmente con acque basse è ancora riconoscibile, nella parte meridionale della Piana, tra Via Brin e S. Giovanni a Teduccio. Essa è circoscritta a NNE da ampie zone di acquitrino che si estendono nella fascia intermedia della Piana, in particolare all'altezza di Poggioreale. Queste ultime sono presumibilmente legate alle divagazioni nella piana e lungo i suoi margini di corsi d'acqua, tra i quali il fiume di *Neapolis*, Sebeto.

Le ricostruzioni emerse hanno sostanzialmente evidenziato il massiccio condizionamento sull'evoluzione di questo settore della morfologia disegnata dai rilievi tufacei e vulcanici delle colline orientali di Napoli e del Somma-Vesuvio. Un altro fattore influente è stato il contributo delle eruzioni flegree e del Somma-Vesuvio, che hanno prodotto improvvisi incrementi dei ritmi di sedimentazione (*input* primari e vulcanoclastici) che hanno indotto localizzati effetti progradazionali. Questi effetti si sono rivelati, in alcuni casi, provvisori, cioè successivamente annullati dalle tendenze ingressive prodotte dalla risalita postglaciale del livello marino; in altri casi permanenti, come quello legato dell'eruzione di Ottaviano.

I dati raccolti evidenziano il generale comportamento tettonico subsidente della Piana del Sebeto. Questo comportamento risulta confermato dalle quote delle unità litorali datate, più basse di quelle eustatiche, presumibilmente già a partire da quella ricoperta dalle unità dell'eruzione di Ottaviano individuata a -26m circa. La spiaggia romana, non meglio identificabile, è collocabile comunque tra -3 e -6 m. Ulteriori conferme sono desumibili dai dati relativi da di unità di torbe di ambiente transizionale poste a -7 e -14m e datate rispettivamente a 4.2 e 5.8Ka B.P. (Bellucci 1994).

Queste quote sottolineano l'attività olocenica della citata *fault zone* del Sebeto; in riferimento al periodo storico questa attività risulta evidenziata dal confronto delle quote emerse nella Piana con quelle dell'area di scavo "Garibaldi" per il paleosuolo del Bronzo medio-recente a -1m circa e per i livelli antropici del I a.C.-Isec. d.C. all'incirca a quota zero.

I dati cronologici e le evidenze di fagliazione nello scavo archeologico in località Poggioreale dimostrano che lungo il complesso sciame di faglie che borda a NE la Piana del Sebeto l'attività tettonica si protrae almeno fino al periodo Tardo Antico (Fig. 11.1).

Le ricostruzioni paleoambientali della fascia costiera napoletana hanno consentito, attraverso le correlazioni progressivamente emerse, di tracciare in continuità l'andamento della linea di costa di epoca romana. Essa si estende tra Piazza Municipio e la Piana del Sebeto, delineando l'insenatura portuale della città di *Neapolis* in corrispondenza della suddetta piazza, una insenatura di minori proporzioni in corrispondenza di Piazza Bovio ed una fascia emersa che si allunga dal piazza Nicola Amore a Piazza Garibaldi. Questa fascia territoriale, alla quale si riferiscono i principali ritrovamenti archeologici a valle della falesia del Pendino, risulta percorsa anche da una strada di collegamento con il settore orientale della città. Quest'ultimo settore che volge alla Piana del Sebeto è caratterizzato, da una linea di costa che si estende ancora debolmente verso l'interno e risulta circondata da ampie zone paludose.

c) SETTORE VESUVIANO

L'area rappresentativa prescelta lungo il settore costiero posto alla base del Vesuvio, è rappresentata dall'antica *Herculaneum*. Essa si inserisce in un contesto morfologico che evidenzia l'andamento rettilineo del piedimonte

vulcanico e della costa per effetto di faglie recenti NW-SE alcune delle quali messe in evidenza da profili sismici effettuati nell'immediato *offshore* (Milia et al., 1998, 2003) .

Le indagini condotte tra la Piana del Sebeto ed Ercolano hanno permesso di tracciare anche delle utili considerazioni in merito agli effetti della paleo morfologia del Somma sulle fasi di deposizione piroclastica e vulcanoclastica sul suo piedimonte. In particolare è emerso che gli impluvi maggiori, spesso connessi a varchi nella cinta calderica determinati anche da faglie (vedi fig. 7.4, Cap.7), hanno indotto notevoli ispessimenti delle unità riconducibili all'eruzione di Ottaviano, sia lungo il margine SE della Piana del Sebeto che verso Ercolano. In riferimento a quest'ultimo sito, un effetto particolarmente evidente si registra anche per le unità dell'eruzione di Pompei (79d.C.) che seppellirono la città.

Ad Ercolano, l'analisi degli affioramenti e dei sondaggi (alcuni dei quali seguiti personalmente) ha permesso di ricostruire che il terrazzo su cui sorse l'antica *Herculaneum* è sostanzialmente formato dalle unità tufacee riconducibili alle eruzioni di Ottaviano e di Avellino, perforate, nei nuovi sondaggi, anche per spessori rispettivamente superiori ai 10 ed ai 6m. La prima in particolare, avendo consistenza litoide, ha fornito i materiali edilizi utilizzati nella realizzazione delle strutture murarie delle fasi arcaiche della città. Questa unità si ritrova anche in corrispondenza dell'antico fronte costiero, ove affiora tagliata da un ripiano (almeno in parte elaborato dall'uomo in antico, forse con attività estrattive) sul quale sono stati segnalati i depositi della spiaggia romana.

Nell'area archeologica ercolanense i dati di sottosuolo hanno consentito di ricostruire che circa 8ka la costa era entrata di almeno 400m rispetto a quella attuale, a lambire la base del pianoro. Le unità litorali corrispondenti si ritrovano a quote di circa -25m e passano eteropicamente ad unità continentali, in particolare ad un paleosuolo datato a circa 9Ka, in

corrispondenza dello stesso fronte della città. La spiaggia attiva nel periodo romano va collocata a poche decine di metri dal fronte SW dell'antico abitato. Le unità della spiaggia emersa alimentate anche da materiali di risulta delle attività edilizie della città, sono state osservate negli ambienti alla base dell'Area Sacra e riconosciute al tetto della platea tufacea antistante. Queste ricostruzioni hanno consentito di ricostruire un livello marino di I secolo più basso di almeno 1 metro rispetto alla quota dell'unità di sabbie, e collocabile a circa -5m.

Considerando un livello eustatico romano compreso tra -1.3 e 0m circa (Alessio et al 1994, Antonioli & Leoni 1998, Lambeck et al. 2004A/B) si può dedurre che l'area ha subito nel corso degli ultimi duemila anni circa una subsidenza di entità compresa tra 3.7 e 5m.

Nel tratto costiero che si estende tra gli abitati di *Herculaneum* e *Stabiae* la conformazione geologica e geomorfologica è tale da ostacolare la ricerca di antiche linee di riva oloceniche. In questo contesto è stata effettuata unicamente una rilettura critica dei dati pregressi inerenti i ritrovamenti archeologici di epoca romana che insistono sulla costa attuale e fino a circa 200m al largo di essa nel tratto Torre Annunziata-Torre del Greco, che annovera anche alcune ville distrutte dall'eruzione di Pompei. I resti sommersi dimostrano che il ribassamento post romano del suolo evidenziato ad Ercolano non ha incidenza locale, ma si registra, probabilmente, lungo tutto il settore vesuviano. Inoltre la paleolinea di riva romana, a differenza di quanto emerso ad Ercolano (dove decorre 400m circa all'interno dell'attuale), nel tratto costiero che si estende tra Torre Annunziata e Torre del Greco era più avanzata della costa odierna di circa 200m. Questa diversità di comportamento si giustifica con l'incidenza presso Ercolano dell'accumulo di materiali vulcanici post-romani (tra cui risulta preponderante quello dovuto alle unità dell'eruzione di Pompei) che ha bilanciato, o meglio, sovvertito la tendenza ingressiva indotta dal citato

ribassamento post-romano del suolo (3.7-5m) e dalla contemporanea risalita del livello marino (1.3 m).

d) SETTORE DI STABIAE

Questo settore si colloca nella parte meridionale della piana alluvionale-costiera del fiume Sarno. Di questa ampia unità morfologica, gli studi precedenti avevano posto in evidenza il comportamento subsidente nel corso del Pleistocene e dell'Olocene, ma la ricostruzione di dettaglio delle fluttuazioni delle linee di riva oloceniche era circoscritta alla zona più prossima alla antica Pompei.

I nuovi dati di sottosuolo emersi per il settore stabiano hanno ampliato le precedenti ricostruzioni, anche attraverso una rilettura dei dati di sondaggio precedenti e l'utilizzo, per l'epoca storica, di dati archeologici quali vincoli cronologici e paleoaltimetrici. Tra i principali risultati conseguiti vi è l'individuazione della zona di svincolo tettonico tra il compartimento Monti Lattari-Penisola Sorrentina, stabile a partire almeno dal Tirreniano e quello della Piana del Sarno, a comportamento subsidente fino all'epoca post romana, come confermano i nuovi dati stratigrafici emersi dai sondaggi lungo l'alveo del fiume. Il suddetto svincolo tettonico non si colloca al piede dei rilievi calcarei, ma a valle della fascia pedemontana ove risultano esposte, perchè troncate frontalmente e dissecate longitudinalmente, le successioni di conoide dell'Ultimo Glaciale ("Conoidi alti"), che recano intercalato il banco della Ignimbrite Campana (39ka).

La zona di svincolo è individuata da una *fault zone* a direzione media ENE-WSW, formata da lunghi segmenti ENE-WSW e tratti più brevi NNE-SSW (Fig.11.1). Ad alcuni di essi si deve la nascita della scarpata che tronca i citati conoidi wurmiani ("Scarpata di Stabia") e, quindi, del terrazzo sul cui ciglio sorsero poi le famose ville romane di Stabia. Il momento di massima

dislocazione dei conoidi, con ribassamento verso NNW stimabile in circa 40 metri, va collocato tra la parte finale dell'OIS 2 e l'arrivo della trasgressione Versiliana. L'attività tettonica continua anche durante l'Olocene, ma si sposta su di un elemento più esterno (settentrionale) dello sciame di faglie individuato. L'ingressione Versiliana raggiunge solo localmente il piede del tratto più occidentale della Scarpata di Stabia, rielaborandola come falesia. Il tratto più orientale della scarpata risulta protetto da una nuova generazione di conoidi alluvionali ("Conoidi Bassi") la cui formazione è collocabile tra il Tradiglaciale e l'Olocene inferiore. Il maggiore tra questi conoidi bassi, quello alimentato dal vasto bacino dei rio di Gragnano (conoide Muscariello), circa 9000 anni fa spingeva il suo piede fino alla zona dove oggi scorre il Sarno (Fondo dell'Orto) giustificando la locale orientazione NNE-SSW della costa meridionale del paleogolfo tra Pompei e Stabia.

La trasgressione Versiliana raggiunge il suo apice geografico in corrispondenza di Scafati prima di 5.6 Ka ed i depositi litorali associati a questa paleolinea di riva più interna si ritrovano a quote di circa -10m. Il *trend* progradazionale che segue è scandito, nella fascia assiale della Piana, dalla formazione dei paleocordoni costieri di Messigno (5.6-4.5Ka) e Bottaro (3.6-2.5Ka) che disegnano linee di riva all'incirca parallele a quella odierna sempre accompagnata da subsidenza.

Anche nella zona più prossima a Stabia, il golfo si chiude progressivamente per successive fasi di apporto sedimentario dai conoidi. Queste ultime si protraggono probabilmente fino al periodo romano delineando anche una piccola insenatura, forse sede di approdi, antistante il pianoro di Varano, sul quale, ricordiamo, insistono le ville d'*otium* di età romana. Questa insenatura resta attiva fino all'eruzione di Pompei e contribuisce ad articolare il litorale di età romana conferendo ad esso la particolare bellezza descritta anche dagli storici dell'epoca. La quota delle unità marine di

quest'epoca, unitamente a quella dei piani di calpestio e dei livelli pavimentali delle strutture archeologiche coeve, risulta compatibile con le quote eustatiche emerse da indicatori geoarcheologici (Alessio et al 1994, Antonioli & Leoni 1998, Lambeck et al. 2004A/B, Russo, 2004).

Questa corrispondenza delinea la sostanziale stabilità tettonica, in epoca storica, del settore di Piana che si colloca a sud della foce del Rio S. Marco, dove passa l'elemento più settentrionale del già citato sciame di faglie tardo quaternarie. La condizione di stabilità può essere plausibilmente estesa a ritroso fino a circa 9000 anni B.P., come suggeriscono le quote e le probabili età delle unità litorali rinvenute a maggiori profondità nel sottosuolo di questo settore.

Passando alle implicazioni geoarcheologiche, la paleolinea di riva ricostruita per l'epoca classica consente di escludere che la *Stabiae* romana avesse la sua area portuale in corrispondenza dell'abitato moderno che si colloca tra il rio S. Marco e le Antiche Terme Stabiane, come ipotizzato da Di Maio & Pagano (2003). Risulta, invece, probabile una collocazione del porto antico nella stessa area ove sorge quello moderno

e) SINTESI COMPLESSIVA PER L'INTERO TRATTO COSTIERO ANALIZZATO.

Lo studio condotto sulla fascia costiera compresa tra Napoli e Castellammare di Stabia, anche se realizzato con gradi di approfondimento localmente diversi, ha evidenziato le peculiarità delle risposte dei sistemi costieri alle fluttuazioni eustatiche tardo quaternarie nei vari settori morfostrutturali attraversati. Alcune differenze appaiono riconducibili alla minore o maggiore esposizione all'accumulo di unità vulcaniche e vulcanoclastiche in grado di indurre fasi di progradazione della costa anche in periodi di risalita eustatica. Altre differenze appaiono connesse al variare della energia del rilievo dell'entroterra e della erodibilità dei terreni

affioranti, il che ha indotto variazioni nell'entità degli apporti clastici alla costa, in risposta agli eventi climatici. Differenze aggiuntive sono, infine, collegabili alla orientazione media dei vari tratti costieri in relazione all'ondazione dominante. In ogni caso, la disposizione altimetrica di unità litorali e transizionali coeve, rilevate nei diversi settori indagati, consente di evidenziare anche il ruolo svolto dai moti verticali del suolo e dalla tettonica recente. A tale riguardo si evidenzia la sostanziale confrontabilità delle evoluzioni subite dai settori che insistono rispettivamente all'esterno (zona "Garibaldi" di Napoli e Stabia) ed all'interno (Piana Sebeto, Costa vesuviana e Piana del Sarno p.p.) della grande struttura subsidente del Golfo di Napoli (essa si riassume in estrema sintesi in fig. 11.2). Nell'*interland* del Golfo, tale settore subsidente è delimitato dalle due *fault zone* che si collocano lungo il margine occidentale della Piana del Sebeto, la prima, e lungo la Scarpata di Stabia, la seconda (Fig. 11.1). Entrambe le *fault zone* hanno mostrato tratti NNE-SSW ed ENE-WSW, e localmente si compongono di più rami sub paralleli ad attività diacrona. Le entità dei rigetti complessivi lungo le due *fault zone* sono di ordine pluridecametrico nel corso degli ultimi quarantamila anni (post-IC) e prossime ad una decina di metri nel corso dell'Olocene. Per l'epoca post-romana si possono stimare rigetti dai 3 ai 5m metri che hanno interessato sicuramente la Piana del Sarno (zona a nord della *fault zone* di Stabia) e l'area vesuviana e probabilmente anche la Piana del Sebeto. Poichè l'indagine svolta non ha potuto utilizzare *marker* crono-altimetrici presisi lungo l'intero tratto costiero indagato, non si può del tutto escludere (soprattutto per l'Olocene antico e tempi anteriori) che altre faglie circa trasversali alla costa abbiano indotto ulteriori comportamenti differenziali tra la periferia sud di Napoli e la Piana del Sarno.

La prosecuzione nel Golfo di Napoli delle due *fault zone* è nota da dati ricavati dall'esame di profili sismici (Cinque et al., 1997, Milia, 1998; Milia

et al., 1998 A, B, C; Milia & Torrente, 1999, 2003; Bruno et al., 2003). Con il presente lavoro si è riusciti a dimostrare ed a quantificare l'attività più recente, con ricadute anche in tema di valutazione del rischio sismico. In riferimento al proseguimento nel Golfo della *fault zone* di Stabia esso non risulta individuato direttamente dai profili sismici studiati da Milia (1998); Milia et al., (1998 A, B, C); Milia & Torrente, (1999, 2003;) probabilmente perchè decorre in prossimità della costa, tanto da non essere stato raggiunto dalle rotte oceanografiche utilizzate. L'esistenza di una faglia tardo quaternaria lungo la costa sorrentina è indirettamente individuata dal forte collasso post Ignimbrite Campana (accompagnato da basculamento a NE) del settore antistante il Vesuvio e la Piana del Sarno indicato dai suddetti autori. Questo collasso richiede una faglia di svincolo antiappenninica lungo la costa sorrentina.

I nuovi dati raccolti e le ricostruzioni in base ad essi effettuate hanno consentito di delineare solo alcuni momenti ed aspetti del complesso schema evolutivo olocenico del territorio analizzato. I risultati ottenuti sono da considerare come una tappa certamente non conclusiva della ricerca. La stessa autrice, in collaborazione con ricercatori del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Napoli Federico II ha ancora in corso studi di approfondimento relativi alla fascia costiera di Napoli (aree di scavo stazioni linea A della Metropolitana) ed all'area archeologica di Ercolano.

Gli obiettivi parziali conseguiti con la presente tesi hanno confermato il grande interesse scientifico (geologico e geoarcheologico) della fascia costiera napoletana, ma anche le innumerevoli potenzialità applicative degli studi che utilizzano, in forma integrata, gli strumenti della geomorfologia, della stratigrafia e dell'archeologia coadiuvati da analisi vulcanologiche e paleoecologiche. Tali potenzialità potrebbero essere sostanzialmente incrementate nell'ambito di studi futuri che integrino dettagliate

correlazioni tra la fascia costiera ed il Golfo antistante e producano datazioni assolute delle unità di importanza cruciale per le ricostruzioni paleoambientali, elemento di cui la presente tesi non ha potuto usufruire per limiti economici.

Il proficuo connubio tra geologia ed archeologia, sperimentato anche con questo lavoro, potrà contribuire a dettagliare sempre meglio le complesse relazioni tra l'evoluzione naturale dell'articolata costa vesuviana e la presenza umana in questo territorio.

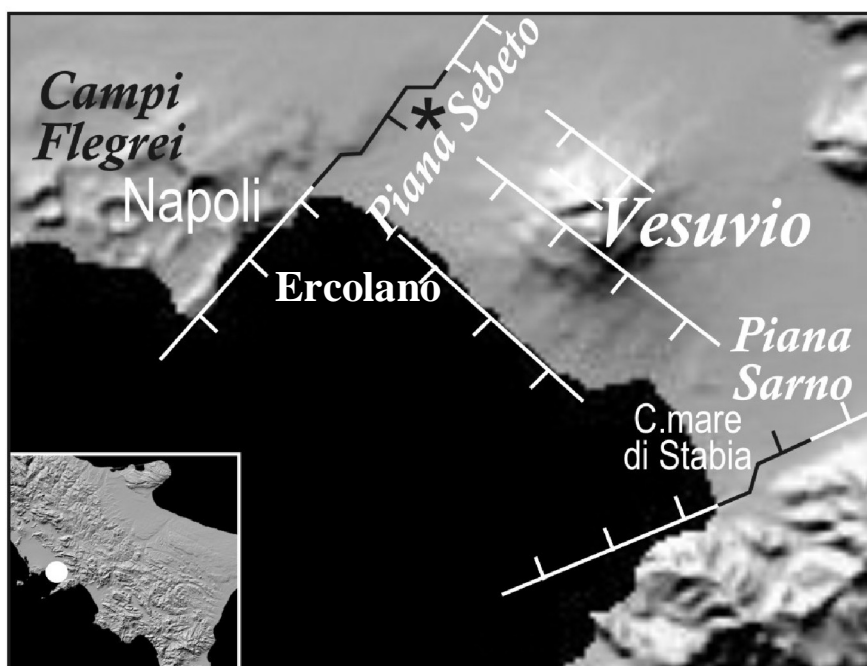


Fig. 11.1 Settore meridionale della Piana Campana. In bianco sono indicate le faglie note da letteratura, in nero i segmenti la cui attività è stata dettagliata con i dati emersi da questo studio (Irollo et al., 2005)

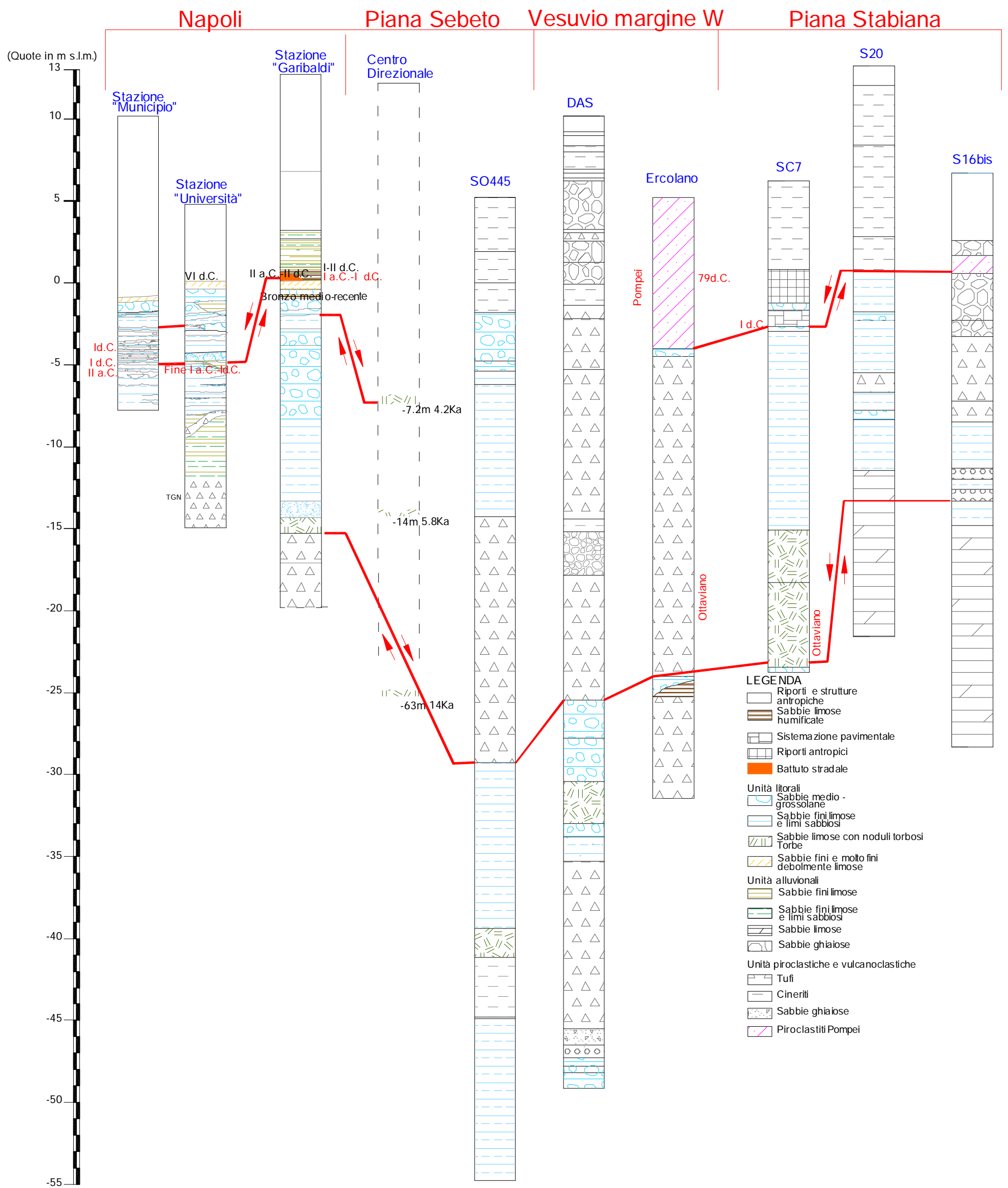


Fig. 11.2 Schematizzazione delle possibili correlazioni tra i diversi settori dell'area indagata, in riferimento al I sec.d.C. ed a 8000 anni fa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ALBORE LIVADIE C., BARRA D., BONADUCE G., BRANCACCIO L., CINQUE A., ORTOLANI F., PAGLIUCA S. & RUSSO F. (1990) - Evoluzione geomorfologica neotettonica e vulcanica della piana costiera del fiume Sarno (Campania) in relazione agli insediamenti anteriori all'eruzione del 79 d.C. - Atti del Convegno Volcanologie et Archéologie (Ravello 1989), PACT, **25**, pp. 237-256.

ALESSIO M., ALLEGRI L., ANTONIOLI F., BELLUOMINI G., IMPROTA S., MANFRA L. & PREITE MARTINEZ M. (1994) - La curva di risalita del mare Tirreno negli ultimi 43 Ka ricavata da datazioni su speleotemi sommersi e dati archeologici – Mem. Descr. Carta Geol. D'It. **LII**, 261-276.

ALFARO P., MORETTI M. & SORIA J. M. (1997) – Soft – sediment deformation structures induced by earthquakes (seismites) in pliocene lacustrine deposits (Guadix-Baza Basin, Central Betic Cordillera) – Eclogae geol. Helv., **90**, 531-540.

ANTONIOLI F & FERRANTI L. (1996) – Evidenze geomorfologiche sommerse nelle aree costiere italiane di uno stazionamento del livello del mare ubicato a circa -20m e attribuito allo stadio 3 - Il Quaternario, **9** (1), 205-208.

ANTONIOLI F & LEONI G. (1998) – Siti archeologici sommersi e loro utilizzazione quali indicatori per lo studio delle variazioni recenti del livello del mare – Il Quaternario, **11** (1), 53-66.

ANTONIOLI F & SILENZI S (1998) – Rassegna dello stato dell'arte sulle ricerche delle variazioni del livello del mare relative all'ultimo semiciclo climatico e sul concetto di stabilità tettonica - Il Quaternario, **11** (1), 5-18.

ANTONIOLI F., CREMONA G., IMMORDINO F, PUGLISI C., ROMAGNOLI C., SILENZI S., VALPREDA E. & VERRUBBI V. (2002) – New data on the Holocene sea-level rise in NW Sicily (Central Mediterranean Sea) – Global and Planetary Change, **34**, 121-140.

ANTONIOLI F., BARONI C., CARRARA C., CREMASCHI M., FRISIA S., GIRAUDI C., IMPROTA S., MAGRI DMARGOTTINI C., OROMBELLI G. & SILENZI S.(2000) – Le fluttuazioni del clima nel corso dell'Olocene: stato dell'arte – Il Quaternario, **13**, (1), 95-128.

ANTONIOLI F., BARD E., POTTER E. K., SILENZI S. & IMPROTA S. (2004) – 215-Ka History of sea-level oscillations for marine and continental layers in Argentarola Cave speleothems (Italy) - *Global and Planetary Change*, **43**, 57-78.

APRILE F., CONTE M. & ROLANDI G. (1999) – The buried of Herculaneum and the local coastal morphology before the Vesuvius eruption of A.D. 79 – *Il Quaternario* **12** (1), 57-62.

APRILE F. & TOCCACELI R. M. (2002) - Nuove conoscenze sulla stratigrafia e distribuzione dei depositi ignimbrici quaternari nel sottosuolo della Piana del Sarno (Salerno-Campania)-Italia Meridionale - *Il Quaternario*, **15**, (2), pp. 169-174.

ARNÒ V., PRINCIPE C., ROSI M., SANTACROCE R., SBRANA A. & SHERIDAN M. F. (1987) - *Eruptive History - Somma-Vesuvius* (a cura di R. Santacrose), Roma, 53-103.

AA.VV. (1967) – Il sottosuolo di Napoli – Associazione Geotecnica Italiana, Atti del VIII Convegno di Geotecnica

AA. VV. (1985) – Napoli antica – Napoli

AA.VV. (1985, A) - La più antica colonizzazione greca - Napoli antica, 76-102.

AA. VV. (1985, B) – Neapolis - Napoli antica, 103-299.

AA. VV. (1986) - Atti del Convegno di Taranto : Relazioni archeologiche. In particolare XXVI convegno dedicato a Napoli antica.

AA.VV. (1987) – Phlegrean Field – (Rosi M & Sbrana A. Editori)

AA. VV. - (1994) “A” – Stabiae – Attività dell’Ufficio Scavi 1986 – 1988 – *Rivista di Studi Pompeiani*, **II**, 220-233.

AA. VV. - (1994) “B” – Neapolis (a cura di F. Zevi)- Napoli

AA.VV. (1994) “C” – Appalto per l’esecuzione delle indagini geologiche e geognostiche – L. R. 9/83 – Comune di Napoli

AA. VV. (2002) - Ambiente e paesaggio nella Magna Grecia – Atti del quarantaduesimo convegno di studi sulla Magna Grecia – Taranto

AA. VV. (2003) – Variazioni climatico – ambientali e impatto sull'uomo nell'area circum - Mediterranea durante l'Olocene – Centro Universitario Europeo per i Beni culturali – Ravello (a cura di Livadie C. A. & Ortolani F.)

BARBIERI M., DI GIROLAMO P., LOCARDI E., LOMBARDI G. & STANZIONE G. (1979) – Petrology of the calc – alkaline volcanics of the Parete 2 well (Campania, Italy). - Period. Di Mineral., **48**, 53-74.

BARRA D., BONADUCE G., BRANCACCIO L., CINQUE A., ORTOLANI F., PAGLIUCA S. & RUSSO F. (1989) - Evoluzione geologica olocenica della piana costiera del fiume Sarno (Campania) - Memorie della Società Geologica Italiana, **42**, 255-267.

BARRA D. (1991) - Studio del Pleistocene superiore-Olocene delle aree vulcaniche campane - Napoli.

BARRA D., CINQUE A., GEWELT M. & HURTGEN C. (1991) - L'ospite caldo Silvestra Seminis (Bonaduce, Masoli e Pugliese, 1976) (Crustacea, Ostracoda): un possibile marker dell'ultimo interglaciale dell'area mediterranea - Il Quaternario, **4** (2), 327-332.

BARRA D., ROMANO P., SANTO A., CAMPAJOLA L., ROCA V. & TUNIZ C. (1996) - The versilian transgression in the Volturno river plain: palaeoenvironmental history and chronological data - Il Quaternario, **10** (2), 571-578.

BELLUCCI F. (1994) - Nuove conoscenze stratigrafiche sui depositi vulcanici del sottosuolo del settore meridionale della Piana Campana- Bollettino della Società Geologica Italiana, **113**, 395-420.

BELLUCCI F. (1998) - Nuove conoscenze stratigrafiche sui depositi effusivi ed esplosivi nel sottosuolo dell'area del Somma-Vesuvio - Bollettino della Società Geologica Italiana, **117**, 1-21.

BELOCH K. J., (1890) - Campanien- Breslau

BERNASCONI A., BRUNI P., GORLA L., PRINCIPE C. & SBRANA A. (1981) - Risultati preliminari dell'esplorazione profonda nell'area vulcanica del Somma – Vesuvio – Rend. Soc. Geol. It., **4**, 237-240.

BRANCACCIO L., CINQUE A., ROMANO P., ROSSKOPF C., RUSSO F., SANTANGELO N. & SANTO A. (1991) - Geomorphology and neotectonic evolution of a sector of the Tyrrhenian flank of the Southern Apennines (Region of Naples, Italy) *Zeit. Geomorph., Suppl.-Bd.* **82**, 47-58.

BROCCHINI D., PRINCIPE C., CASTRADORI D., LAURENZI M. A. & GORLA L. (2001)- Quaternary evolution of southern sector of the Campanian Plain and early Somma-Vesuvius activity: insights from Trecase 1 well - *Mineralogy and Petrology*, **73**, 67-91.

BRUNO P. P. G., RAPOLLA A. & DI FIORE V. (2003) – Structural setting of the Bay of Naples (Italy) seismic reflection data: implications for Campanian Volcanism – *Tectonophysics*, **372**, 193-213.

BUCCHERI G., CAPRETTO G., DI DONATO V., ESPOSITO G., FERRUZZA G., PESCATORE T., RUSSO ERMOLLI E., SENATORE M. R., SPROVIERI M., BERTOLDO M., CARELLA D. & MADONIA G. (2002) – A high resolution record of the last deglaciation in the southern Tyrrhenian Sea: environmental and climatic evolution - *Marine Geology*, **186**, 447-470.

CAMARDO D., (1993) - La “Grotta di S. Biagio” e la topografia dell’antica Stabiae - *Bollettino di Archeologia*, 19-20-21, 105-115.

CAMARDO D. (1998) – Un insediamento monastico benedettino sull’isolotto di Rovigliano – in *Pompei, il Sarno e la Penisola Sorrentina* (F. Senatore, a cura di)

CAMARDO D. & FARRARA A. (a cura di), (2001) - Stabiae dai Borbone alle ultime scoperte - *Castellammare di Stabia*, 2001.

CAMARDO D. & FARRARA A. – La zona di Fontana Grande a Castellammare di Stabia – in c.s.

CASERTANO L. & PINNA E. (1969-70) –. Variazioni del litorale vesuviano e fenomeni bradisismici. *Atti dell’Accademia Pontaniana*, XIX, Nuova Serie, 165-196.

CASSANO E. & LA TORRE P. (1987) – Geophysics – *Somma-Vesuvius*, 175-196.

CASTAGNOLI F. (1956) – Tracce di centuriazioni nei territori di Nocera, Pompei, Nola, Alife, equino, Spello - *Rendiconti dell’Accademia dei Lincei*, 8°, XI.

CAPASSO B. (1895) – Topografia della città di Napoli nell’XI secolo, Napoli

CATALANO V. (1955)-Relazione sullo scavo del “balneum” in proprietà Fiore, Resina

CATALANO V. (1957) – Note geologiche ercolanesi, Materiali piroclastici anteriori all’eruzione del 79 d. C. rinvenuti sotto l’area della Palestra in Ercolano – Rend. Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti in Napoli, Serie 4, XXIV,

CINQUE A. & RUSSO F. (1986) - La linea di costa del 79 d.C. fra Oplonti e Stabiae nel quadro dell’evoluzione olocenica della Piana del Sarno (Campania) - Bollettino della Società Geologica Italiana, **105**, 111-121.

CINQUE A.; HOSSEIN H., LAURETI L. & Russo F. (1987) – Osservazioni preliminari sulla evoluzione geomorfologia della Piana del Sarno (Campania, Appennino Meridionale) – Geogr. Fis. Dinam. Quat., **10**, 161-174.

CINQUE A. & ROMANO P. (1990) – Segnalazione di nuove evidenze di antiche linee di riva in Penisola Sorrentina (Campania) - Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, **13**, 1, 23-36.

CINQUE A. (1991) - La trasgressione versiliana nella piana del Sarno (Campania) - Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, **14**, 63-71.

CINQUE A., AUCELLI P. P. C., BRANCACCIO L., MELE R., MILIA A., ROBUSTELLI G., ROMANO P., RUSSO F., RUSSO M., SANTANGELO N. & SGAMBATI D. (1997) - Volcanism, tectonics and recent geomorphological change in the bay of Napoli – I.A.G. IV Int. Conf. On Geomorphology Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, **III** (T 2) 123-141.

CINQUE A., PATACCA E., SCANDONE P. & TOZZI M. (1993) – Quaternary kinematic evolution of the Southern Apenines. Relationships between surface geological features and deep lithospheric structures – Annali di Geofisica, vol. XXXVI, 2, 249-260.

CINQUE A. ASCIONE A. & CAIAZZO C. (2000) – Distribuzione spazio-temporale e caratterizzazione della fagliazione quaternaria in Appennino meridionale – Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-1999), (Galadini F., Meletti C. & Rebez A., a cura di), 203-216.

CINQUE A., ROBUSTELLI G. & RUSSO M. (2000/A) – The consequences of pyroclastic fallout on the dynamics of mountain catchments: geomorphic events in the Rivo d’Arco basin (Sorrento Peninsula, Italy) after the plinian eruption of Vesuvius in the 79 AD – *Geografia fisica e Dinamica quaternaria*, **23**, 117-129.

CINQUE A. & IROLLO G. (2004) – Il “Vulcano di Pompei”: nuovi dati geomorfologici e stratigrafici – *Il Quaternario*, **17**, 1, 101-116.

CINQUE A., PERRIELLO ZAMPELLI S., ROMANO P., RUELLO M. R., AMATO L & GUASTAFERRO C. (2004) – Variazioni della linea di costa in epoca storica: ricostruzioni lungo il litorale della città di Napoli – Convegno sul tema “La geologia del Quaternario in Italia: Temi emergenti e zone d’Ombra”, Roma 16-18 Febbraio 2004.

CINQUE A., IROLLO G., & ESPOSITO A. (2005) - On the morphology of the Somma-Vesuvius volcano (Italy) in the 1st century A.D. - Sixth international conference on geomorphology, september 7-11, 2005 Zaragoza (Spain), Abstracts Volume, 310.

CINQUE A. & ROBUSTELLI G. (2005) - Alluvial and coastal hazards due to far range effects of Plinian eruptions: the case of the Lattari Mts. after the AD 79 eruption of Vesuvius (S. Italy) - Atti del Congresso EGU di Vienna, 2005, (in corso stampa)

In: *Geohazard in Rocky Coastal Areas* (Eds: C. Violante, E. Esposito, S. Porfido and M. Sacchi). Geol. Soc. of London, Special Publication,

CIOFFI U. (1993) – Prodotti vulcanici anteriori al 79 d.C. nell’area archeologica di Ercolano – Ercolano 1738-1988, 250 anni di ricerca archeologica, Convegno Internazionale Ravello-Ercolano-Napoli-Pompei (a cura di L. Franchi Dell’Orto) L’Erma di Bretschneider, 655-657.

CIONI R., MARINELLI P. & SBRANA A. (1990) – L’eruzione del 79 d.C.: stratigrafia dei depositi ed impatto sugli insediamenti romani nel settore orientale e meridionale del Somma – Vesuvio – *Rivista di Studi Pompeiani*, IV, Roma. L’Erma di Bretshneider, 179-198.

CIVETTA L., ORSI G., PAPPALARDO L., FISHER R. V., HEIKEN G. & ORT M. (1997) - Geochemical zoning, mingling, eruptive dynamics and depositional process – the Campanian Ignimbrite, Campi Flegrei caldera, Italy - *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **75**, 183-219.

COSENZA G. (1907? o 8?) – Stabia, Studi archeologici, topografici e storici, Trani

DE CARO S. (1986) - Saggi nell'area del tempio di Apollo a Pompei - Quaderni dell'Istituto Universitario Orientale di Napoli”.

DE CAROLIS E. & GROPELLI G. (1999) – Nuove ipotesi sul seppellimento di Ercolano (Napoli): prospettive dall'integrazione di dati archeologici e vulcanologici – Archeologia Uomo Territorio, 18, 31-52.

DEINO A. L., ORSI G., DE VITA S. & PIOCHI M. (2004) – The age of the Neapolitan Yellow Tuff caldera-forming eruption (Campi Flegrei caldera) assessed by $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating method. Journal of Volcanology and Geothermal Research, **133**, 157-170.

DELIBRAS G., DI PAOLA G. M., ROSI M. & SANTACROCE R. (1979) – La storia eruttiva del complesso vulcanico del Somma-Vesuvio ricostruita dalle successioni piroclastiche del monte Somma – Rend. Soc. It. Mineral. Petrol., **35**, 411-438.

DE MURO S. & ORRÙ P. (1998) – Il contributo delle beach-rock nello studio della risalita del mare olocenico. Le beach-rock post-glaciali della Sardegna nord-orientale – Il Quaternario, **11** (1), 19-39.

DE PIPPO T., DONADIO C., RUSSO F. & SGAMBATI D. (1994) – Caratterizzazione geomorfologia del litorale vesuviano: evidenze per la ricostruzione della linea di costa di epoca romana – Mem. Descr. Carta Geol. D'It., **LII**, 207-224.

D'ERASMO G. (1931) – Studio geologico dei pozzi profondi della Campania – Boll. Soc. Naturalisti, **XLIII**, 15-143.

DE SIMONE A. (1988) – La collina di Varano, in Stabiae Attività dell'Ufficio Scavi: 1986-1988 – Rivista di Studi Pompeiani, II, 220-233.

DE VIVO B, ROLANDI G, GANS P. B., CALVERT A., BOHORSON W. A., SPERA F. J. & H. E. (2001) - New constraints on the pyroclastic eruptive history of the Campanian volcanic Plain (Italy) – Mineral. Petrol., **73** (1-3), 47-65.

DE PIPPO T., DONADIO C., RUSSO F. & SGAMBATI D. (1994) – Caratterizzazione geomorfologia del litorale vesuviano: evidenze per la ricostruzione della linea di costa di epoca romana – Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **LII**, 207-224.

DI CAPUA F. (1934-35) – Ritrovamenti archeologici nel territorio dell'antica Stabia – Rivista di Studi Pompeiani, **1**, 167-175.

DI CAPUA F. (1939) – Contributi all'epigrafia ed alla storia dell'antica Stabia, Napoli, 7-17.

Elia O. (1966) – Stabiae – Enciclopedia dell'Arte Antica Classica e Orientale, VIII.

DI GIROLAMO P. (1963) – La serie piroclastica dell'eruzione di Pompei, Studio chimico-petrografico, mineralogico e stratigrafico dell'eruzione del 79 d.C. e dei prodotti ottavianitici del Somma-Vesuvio – Annali dell'Osservatorio Vesuviano, **V**, VI serie, 1-69.

DI GIROLAMO P. (1970) – Rilevamento petrografico – stratigrafico lungo il margine SW del Vesuvio (manifestazione eruttiva locale e colate di fango del 79 d.C.) – Rend. Soc. It. Miner. Petrol, **26**, 3-34.

DI GIROLAMO P. (1968) – Petrografia dei tufi campani: Il processo di pipernizzazione (Tufo-Tufo pipernoide-Piperno) – Rend. Acc. Sci. Fis. Mat. Napoli, **5**, 4-25.

DI GIROLAMO P., GHIARA M. R., LIRER L., MUNNO R., ROLANDI G. & STANZIONE D. (1984) – Vulcanologia e Petrologia dei Campi Flegrei – Boll. Soc. Geol. It., **103** (2), 349-413.

DI MAIO G. & PAGANO M. (2003) – Considerazioni sulla linea di costa e sulle modalità di seppellimento dell'antica Stabia a seguito dell'eruzione vesuviana del 79d.C.– Rivista di Studi Pompeiani, **XIV**, 197-245.

DI VITO M. A. (1999) - Distribuzione dei depositi dell'eruzione delle "Pomici di Avellino" nell'area napoletana e ricostruzione del paleoambiente prima e dopo l'eruzione – L'eruzione vesuviana delle "Pomici di Avellino" e la facies di Palma Campania (Bronzo antico) (C. A. Livadie, a cura di), Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali Ravello, Territorio Storico ed Ambiente, **2**, 83-91.

FERRARA A. (1999) – La Sosandra da *Stabiae*:una testimonianza pre 79d.C. dal centro urbano di Castellammare – Rivista di Studi Pompeiani, **X**, 167-175.

FINETTI I. & MORELLI C. (1974) – Esplorazione sismica a riflessione dei golfi di Napoli e Pozzuoli – Boll. di Geof. Teor. E Appl., **16**, n.62-63, 175-221.

FUNARI E. (a cura di) (1994) – Nuovi contributi all'identificazione del litorale antico di Pompei – Neapolis Temi Progettuali, vol.II, 221-291.

GIAMPAOLA D. (2004) – Dagli studi di Bartolomeo Capasso agli scavi della Metropolitana: ricerche sulle mura di Napoli e sull'evoluzione del paesaggio costiero – Napoli Nobilissima, V serie, vol. V, fascicoli I, II, 35-56.

GIANFROTTA P. (1998) – L'archeologo Subacqueo, IV, 1, 2-3.

GIGANTE M. (1989) – Il fungo sul Vesuvio secondo Plinio il Giovane - Roma

GIORDANO C., (1979) – Stabiae - Cronache Pompeiane – V, 195-196.

GIUSTINIANI L. (1816) – Dizionario geografico ragionato del regno di Napoli - parte II, tomo III, 158

GOLSER C., PAGANO M. & RUSSO F. (1990) – Evidenze archeologiche sommerse a Torre del Greco e loro implicazione sull'andamento della linea di costa vesuviana del 79 d.C. – Vulcanologie et Archeologie, PACT 25, Strasbourg, 183-195.

GRECO E. (1994) L'urbanistica neapolitana: continuità dell'antico – in Neapolis (a cura di F. Zevi) Napoli

GRECO G. & KRINZINGER F. (a cura di) (1994) – Velia-Studi e ricerche - Modena

GUIDOBALDI M.P. (2003) Ercolano –Villa dei Papiri - Soprintendenza Archeologica di Pompei

IPPOLITO F., ORTOLANI F. & RUSSO M (1973) – Struttura marginale tirrenica dell'Appennino campano: reinterpretazioni di dati di antiche ricerche di idrocarburi – Mem. Soc. Geol. It., **12**, 227-250.

IPPOLITO F. (Sul meccanismo di seppellimento di Pompei e di Ercolano - Pompeiana

IROLLO G., ASCIONE A. & CINQUE A. (2005) – Segnalazione di attività olocenica lungo due *faul zone* dell'hinterland del Golfo di Napoli – Atti GNGTS, XXIV Convegno Nazionale, Roma 15-17 Novembre, 2005, 17-21.

KENT D. V., NINKOVICH D., PESCATORE T. & SPARKS R. S. J. (1981) – Palaeomagnetic determination of emplacement temperature of Vesuvius A.D. 79 piroclastic deposits – *Nature*, **290**, 393-396.

LAMBECK K., ANZIDEI M., ANTONIOLI F., BENINI A. & ESPOSITO A. (2004, A) – Sea level in the Roman time in the Central Mediterranean and implication for recent change – *Earth and Planetary Science Letters* **224**, 563-575.

LAMBECK K., ANTONIOLI F., PURCELL A. & SILENZI S. (2004, B) - Sea level change along the Italian coast for the past 10.000 yr – *Quaternary Science Reviews*, **23**, 1567-1598.

LIRER L., PESCATORE T. & RIPPA F. (1989) – Relazione geologica dell'area degli scavi di Ercolano. Napoli luglio 1989, INFRASUD PROGETTI S. p. A. Napoli.

LIRER L. & MUNNO R. (1975) – Il Tufo Giallo Napoletano – *Period. Mineral*, **44**, 103-118.

LIRER L., MUNNO R., PETROSINO P. & VINCI A (1993) – Tephrostratigraphy of the A.D. 79 pyroclastic deposits in the perivolcanic areas of Mt. Vesuvio (Italy) - *Journ. of Volcanol. and Geotherm. Research*, **58**, 133-149.

LIRER L., VICI A., ALBERICO I., GIFUNI T., BELLUCCI F., PETROSINO P. & TINTERRI R. (2001) – Occurrence of inter-eruption debris flow and hyperconcentrated flood-flow deposits on Vesuvio volcano, Italy – *Sedimentary Geology*, **139**, 151-167.

LIRER L., CHIROSCA M. R., MUNNO R., PETROSINO P. & GRIMALDI M. (2005) – Il Vesuvio ieri, oggi, domani – Napoli

LOWE D. R. (1975) – Water escape structures in coarse – grained sediments – *Sedimentology*, **22**, 157-204.

LUSTRINO M., MATURANO A., MORRA V. & RICCI G. (2002) – Volcanological and geochemical features of young pyroclastic levels (<12Ka) in the urban area of Naples (S. Italy) – *Periodico di Mineralogia*, **71**, 3, 241-253.

MAIURI A. (...) – Geologia ed archeologia a Ercolano ed a Pompei – *Rendiconti della Regia Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti della Società Reale di Napoli*, **22**, 113-140.

MAIURI A. (1859) – Del bonificazione delle paludi di Napoli–Napoli, 6

- MAIURI A. (1958) - Ercolano. I Nuovi Scavi 1927-1958, I.
- MAIURI A (1973) - Alla ricerca di Pompei preromana - Napoli 1973.
- MAIURI A. (1975) – Ercolano, Ministero della Pubblica Istruzione.
- MANCINI G. (1989) – Σειπείθος – Misterioso Sebeto - Napoli
- MASSARI F. & PAREA G. C. – (1988) Progradational gravel beach sequences in a moderate to high – energy, microtidal marine environment – *Sedimentology*, **35**, 881 – 913.
- MILANTE P. T.(1750) – Stabii –Napoli
- MILIA A. (1998) – Le unità piroclastiche tardo-quadernarie nel Golfo di Napoli – *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **21**, 147-153.
- MILIA A., TORRENTE M. M. & NARDI G. (1998/A) – Recent tectonic and magmatic features off the coast of Naples – *Giornale di Geologia*, ser. 3, vol. 60, 27-39.
- MILIA A., TORRENTE M. M. & NARDI G. (1998/B) – Stratigraphic and structural evolution of Naples Harbour over the last 12Ka - *Giornale di Geologia*, ser. 3, vol. 60, 41-52.
- MILIA A., MIRABILE L, TORRENTE M. M. & DVORAK J. J. (1998/C) – Volcanism offshore of Vesuvius Volcano in Naples Bay – *Bull. Volcanol.*, **59**, 404-413.
- MILIA A. & TORRENTE M. M. (1999) - Tectonics and stratigraphic architecture of a peri-Tyrrhenian half-graben (Bay of Naples, Italy) – *Tectonophysics*, **315**, 301-318.
- MILIA A. & TORRENTE M. M. (2003) – Late Quaternary volcanism and transtensional tectonics in the Bay of Naples, Campanian continental margin, Italy – *Mineral. Petrol.*, **79**, 49-65
- MILIA A., TORRENTE M. M., RUSSO M. & ZUPPETTA A. (2003/A) – Tectonic and crustal structure of the Campania continental margin: relationships with volcanism - *Mineral. Petrol.*, **79**, 33-47.
- MINERVINI G. (1854) - Di alcune monete di Napoli - *Bullettino Archeologico Napoletano*, Anno II, 173-175

- MINIERO P. (1983) - Stabiae-Rinvenimenti Archeologici - Pompeii Herculaneum Stabiae, I, 361-363.
- MINIERO P. (1988) – Ricerche sull’Ager Stabianus – Studia Pompeiana & Classica, 231-271.
- MINIERO P. (1985) - Stabiae dalle origini al 79 d.C. - “La Provincia di Napoli”, **VII**, 49-64.
- NAPOLI M. (1969) – La cinta urbana – Storia di Napoli, vol II, 739-752.
- NOVI G. (1885) – Degli scavi fatti a Torre del Greco – Atti dell’Accademia Pontaniana, XVI, 1, 37.
- NOVI G. (1895) – Un pago o vico sepolto tra Ercolano e Pompei – Atti dell’Accademia Pontaniana, XV, Memoria 1, 1, 24.
- NOVI G. (1898) – Nuove ricerche ideologiche ed archeologiche in Torre del Greco – Atti dell’Accademia Pontaniana, XXVIII, Memoria 19, 1, 37.
- ORSI G., DE VITA S. & DI VITO M. (1996) - The restless, resurgent Campi Flegrei nested caldera (Italy): constraints on its evolution and configuration - Journal of Volcanology and Geothermal Research, **74**, 179-214.
- ORTOLANI F. & APRILE F. (1978) – Nuovi dati sulla struttura profonda della Piana Campana a Sud Est del Fiume Volturno - Boll. Soc. Geol. It., **97**, 591-608.
- ORTOLANI F., APRILE F. & ROLANDI G. (...) Paleomorphologic reconstruction of the old Ercolano city before the Vesuvius eruption of the 79 A. D. – Science and Technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean basin, I^o International Congress, Catania, 408.
- ORTOLANI F. & PAGLIUCA S. (2003) – Variazioni climatiche cicliche e modificazioni ambientali nel periodo storico – Variazioni climatico-ambientali e impatto sull’uomo nell’area circù-mediterranea durante l’Olocene (Albore Livadie C. & Ortolani F., a cura di), Bari, 165-170.
- PAGANO M. (2000) – Nota preliminare sui resti archeologici romani sotto la cattedrale di Castellammare di Stabia - Rivista di Studi Pompeiani, **XI**, 289-292.
- PAGANO M. (1993) – Ricerche sull’impianto urbano di Ercolano - Ercolano 1738-1988, 250 anni di ricerca archeologica, Convegno Internazionale

Ravello-Ercolano-Napoli-Pompei (a cura di L. Franchi Dell'Orto) L'Erma di Bretschneider, 595-608.

PAGANO M. (1988) – Ricerche sull'impianto urbano di Ercolano - Ercolano 1738-1988, 250 anni di ricerca archeologica, Atti del Convegno Internazionale di Ravello – Ercolano – Napoli – Pompei, 595-656 .

PAGANO M. (2000) – Ercolano – Gli antichi Ercolanesi, Antropologia, Società, Economia – Guida alla mostra (a cura di M. Pagano), 18-20.

PAGANO M. (1996) - Considerazioni sulle variazioni del livello del mare lungo il litorale vesuviano – Bollettino di Archeologia Subacquea del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, I, 241-251.

PAGANO M., PESCATORE T. & RIPPA F. (1997) – The coast in the area of Herculaneum excavations at the time of Romans – Geotechnical Engineering for the Preservation of Monuments and Historic Sites, Balkema, Rotterdam, 759-766.

PAGANO M., RUSSO F., TERRASI F. & TUNIZ C. – Antropizzazione ed attività vulcanica in alcuni siti archeologici di Torre del Greco (NA) – Atti del II Sem. Int. “Il sistema uomo – ambiente tra passato e presente”, Centro Univ Eur. BB. CC. Ravello (SA).

PAPPALARDO U. (1990) - L'eruzione pliniana del Vesuvio nel 79d.C.: Ercolano – PACT 25, 197-215.

PARISI G. (1842) – Cenno storico descrittivo della città di Castellammare di Stabia – Firenze

PESCATORE T. & RIPPA F. (1987) – Osservazioni preliminari sulla stratigrafia della Villa dei Papiri – Unpublished report Infrasad Progetti.

PESCATORE T. & SIGURDSSON H. – L'eruzione del Vesuvio del 79 d.C. - Ercolano 1738-1988, 250 anni di ricerca archeologica, Convegno Internazionale Ravello-Ercolano-Napoli-Pompei (a cura di L. Franchi Dell'Orto) L'Erma di Bretschneider, 449-454.

PESCATORE T., SENATORE M. R., CAPRETTO G., LERRO G. & PATRICELLI G. (1999) - Ricostruzione paleoambientale delle aree circostanti l'antica Città di Pompei (Campania, Italia) al tempo dell'eruzione del Vesuvio del 79d. C. - Bollettino della Società Geologica Italiana, **118**, 243-254.

PESCATORE T., SENATORE M. R., CAPRETTO G. & LERRO G. (2001) – Holocene Coastal Environments near Pompeii before the A. D. 79 Eruption of Mount Vesuvius, Italy – *Quaternary Research*, **55**, 77-85.

PESCE A. (1996) – Il polverificio borbonico di Scafati - Scafati

PERONI R. (1985) - Il golfo di Napoli e la Campania –Napoli antica

PIRAZZOLI P. A. (1993) -Global sea – level changes and their measurement - *Global and Planetary Change*, **8**, 135-148.

PIRAZZOLI P. A., MASTRONUZZI G., SALIEGE J. F. & SANSÒ P. (1997) – Late Holocene emergence in Calabria, Italy – *Marine Geology*, **141**, 61-70.

PLINIO IL VECCHIO - *Naturalis Historia*, III, 9, 70

Plinio il Giovane - *Epistulae*, VI, 16.

ROLANDI G. & RUSSO F. (1986) – I depositi vulcanici di età pre – 79 d.C. affioranti lungo il litorale compreso tra i Comuni di Torre del Greco e Torre Annunziata – I Convegno Gruppi Archeologici dell'Italia Meridionale, 25-27 Aprile 1986, 117-130, Prata Sannita (CE).

ROLANDI G. (1988) – Le ignimbriti della Piana Campana – Atti LXXIV Congr. Soc. Geol. It., Sorrento, 350-352.

ROLANDI G. & RUSSO F. (1989) – Contributo alla conoscenza dell'attività storica del Vesuvio: dati stratigrafici e vulcanologici nel settore meridionale tra Torre del Greco (località Villa Inglese) e Torre Annunziata (Campania) – *Boll. Soc. Geol. It.*, **108**, 521-536.

ROLANDI G., MASTROLORENZO G., BARRELLA A. M. & BORRELLI A. (1993) (A) – The Avellino plinian eruption of Somma-Vesuvius (3760y B. P.): the progressive evolution from magmatic to hydromagmatic style - *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **58**, 67-88.

ROLANDI G., MARAFFI S., PETROSINO P. & LIRER L. (1993) (B) – The Ottaviano eruption of Somma-Vesuvius (8000y B. P.): a magmatic alternating fall and flow-forming eruption - *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **58**, 43-65.

ROLANDI G., BELLUCCI F. & PETROSINO P., (1997) The volcanic roots of Pompeii and Herculaneum -*Volcanism and archaeology in Mediterranean area*, 89-100.

ROLANDI G., PETROSINO P. & Mc Geehin J.(1998) – The interplinian activity at Somma-Vesuvius in the last 3500 years - Journal of Volcanology and Geothermal Research, **82**, 19-52.

ROLANDI G., BERTOLINI F., COZZOLINO G., ESPOSITO N. & SANNINO D. (2000) - Sull'origine delle coltri piroclastiche presenti sul versante occidentale del Pizzo d'Alvano (Sarno-Campania) – Quaderni di Geologia Applicata, **7** (1), 37-47.

ROLANDI G., BELLUCCI F., HEIZLER M. T.& BELKIN H. E. (2003) – Tectonic controls on the genesis of ignimbrites from the Campanian Volcanic Zone, southern Italy – Mineralogy and Petrology, **79**, 3-31.

ROLANDI G., MUNNO R. & POSTIGLIONE I. (2004) – The A.D. 472 eruption of Somma volcano - Journal of Volcanology and Geothermal Research, **129**, 291-319.

ROMANO P., SANTO A. & VOLTAGGIO M. (1994) - L'evoluzione geomorfologica della pianura del Fiume Volturno (Campania) durante il tardo Quaternario (Pleistocene medio-superiore – Olocene) – Il Quaternario, **7** (1), 41-56.

ROSI M. & SANTACROCE R. – Volcanic hazard assesment in the Phlegrean Field: a contribution based on stratigraphic and historical data. – Bull. Volcanol., **47** (2), 359-370.

ROSI M. & SBRANA A. (1987) – Phlegrean Fields – quaderni de “La ricerca Scientifica”, C.N.R., 114, vol.7.

ROSINI C. M. (1797) – Dissertationes isagogicae ad Herculenensium voluminum explanationem pars prima – Napoli, Reg. Typogr.

ROSSKOPF C., CINQUE A., FERRELLI L., MICHETTI A. M. & VITTORI E.(1995) – Strutture da liquefazione interpretabili come sismici in sedimenti litorali storici della Piana del Sele (Campania)- Studi Geologici Camerti, **2**, 387-395.

RUELLO M. R. (2001-2002) – Geomorfologia, Stratigrafia e Geoarcheologica dell'area Urbana di Napoli – Tesi di Laurea

RUGGIERO M. (1879) - Della Eruzione del Vesuvio nell'anno LXXIX, Napoli.

RUGGIERO M. (1881) – Degli scavi di Stabia – Napoli

RUGGIERO M. (1888) – Degli scavi di antichità nelle province di Terraferma dell'antico regno di Napoli dal 1745 al 1876 - Napoli

RUSSO M. (2004) – Alla ricerca della villa sorrentina di Pollio Felice nella baia di Puolo – Pompei, Capri e la Penisola Sorrentina (F. Senatore, a cura di), 103-177.

SCANDONE P. (ed) (1983) – Structural Model of Italy–Sottoprogetto “Modello strutturale tridimensionale” in F. Barberi (ed) “Progetto Finalizzato Geodinamica”, CNR

SCANDONE R., BELLUCCI F., LIRER L. & ROLANDI G.(1991) - The structure of the Campanian Plain and the activity of the Neapolitan volcanoes (Italy) – J. Volcanol. Geotherm. Res. **48**, 1-31.

SIGURDSSON H., CASHDOLLAR S. & SPARKS S. R. J. (1982) – The Eruption of Vesuvius in A.D. 79: Reconstruction from Historical and Volcanological Evidence – Am. Journ. of Archaeology, **86**, 39-51.

SIGURDSSON H., CAREY S., CORNELL W. & PESCATORE T. (1985) – The eruption of Vesuvius in A.D. 79 – National Geographic Research, 1, 332-387.

STEFANI G. & DI MAIO G. (2003) – Considerazioni sulla linea di costa del 79 d.C. e sul porto dell'antica Pompei – Rivista di Studi Pompeiani, **XIV**, 86-195.

VARONE A. (1965-1984) – Un miliario del Museo dell'Agro Noverino e la via da Nocera al porto di Stabia (e al capo ateneo) – Apollo, Bollettino dei Musei Provinciali del Salernitano, V, 59-85.

VINALE F. (1988) – Caratterizzazione del sottosuolo di un'area campione di Napoli ai fini d'una moccrozonazione sismica – Rivista Italiana di Geotecnica, Anno XXII, **2**, 77-100.

WOHLETZ K., ORSI G. & DE VITA S. (1995) – Eruptive mechanism of the Neapolitan Yellow Tuff interpreted from stratigraphic, chemical and granulometria data - Journal of Volcanology and Geothermal Research, **67**, 263-290.

WULF S., KRAML M., BRAUER A., KELLER J. & NEGEDANK J. F. W. (2004) – Tephrochronology of the 100Ka lacustrine sediment record of Lago Grande di Monticchio (southern Italy) – Quaternary International, **122**, 7-30.

Si ringrazia l'archeologo D. Camardo per la costante collaborazione nelle fasi di raccolta dei dati, di lettura ed interpretazione di quelli archeologici, di identificazione delle unità archeologiche nei *log* e negli affioramenti, di ricostruzione dei paleoambienti di epoca romana, di lettura critica del manoscritto. Il prof. G. Ciampo ed il dott. V. di Donato per le analisi paleoecologiche sui campioni.

Il prof. G. Rolandi per l'identificazione delle vulcaniti.

La dott.ssa E. Russo Ermolli per le analisi palinologiche.

Il dott. P. Magliulo per le indicazioni sui suoli.

Il dott. G. Robustelli per l'assistenza durante le fasi analitiche nelle aree di scavo.

La dott.ssa D. Gampaola, funzionario della Soprintendenza Archeologica di Napoli, per aver autorizzato lo studio delle sezioni emerse nei pozzi delle stazioni della linea A della Metropolitana di Napoli.

Il Commissario Delegato per il Superamento dell'Emergenza Socio-Economico-Ambientale del Bacino Idrografico del Fiume Sarno, Generale R. Jucci, per aver autorizzato la partecipazione alla campagna di sondaggi geognostici realizzati lungo l'alveo fluviale.

I colleghi dott. G. Artuso, A. Caruso, R. Monteverde, afferenti alla suddetta struttura commissariale, e M. Cavestri per la collaborazione nelle fasi analitiche dei *log*.

Il prof. M. Bugno per le indicazioni filologiche e storiche.

La dott.ssa P. Miraglino, dell'Ufficio Sottosuolo di Napoli, per aver fornito numerose stratigrafie da sondaggio relative al territorio urbano.